



НЕВСКИЙ БАСТИОН

• Выпуск 4

Приложение к военно-техническому сборнику

А.В.Карпенко

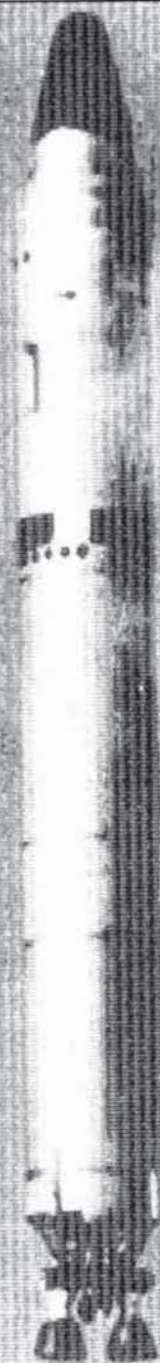
ПРОТИВОРАКЕТНАЯ И ПРОТИВОКОСМИЧЕСКАЯ ОБОРОНА

НБП 0497 (04)

4

Основную угрозу территории Советского Союза представляли межконтинентальные баллистические ракеты и баллистические ракеты подводных лодок США.

На снимке самая тяжелая межконтинентальная баллистическая ракета "Титан-2" с ядерным зарядом до 10 Мт, которая долгое время была самой мощной в арсенале Соединенных Штатов





НЕВСКИЙ БАСТИОН

● Выпуск 4

Приложение к военно-техническому сборнику

А.В.Карпенко

ПРОТИВОРАКЕТНАЯ и ПРОТИВОКОСМИЧЕСКАЯ ОБОРОНА

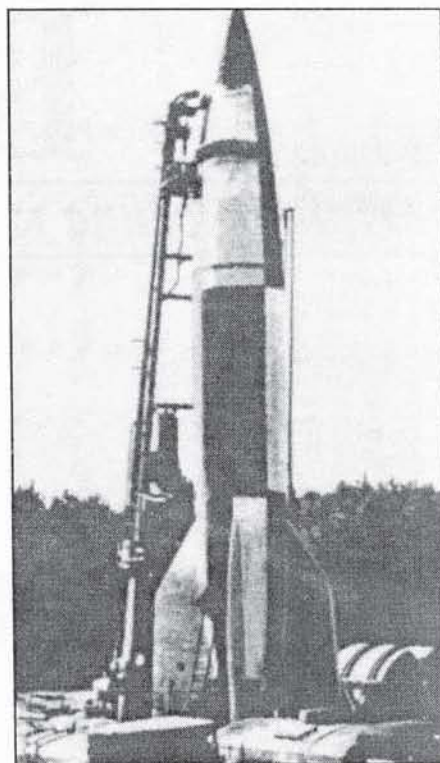
Санкт-Петербург
1998

Введение

Первые управляемые баллистические ракеты (БР) были созданы в 30-е годы, в частности в Германии под руководством Г.Оберта (H.Obert), В.Дорнбергера (W.R.Dornberger) и В.Фон Брауна (W.Von Braun) были созданы БР А-1 (Агрегат-1), А-2 и др. В СССР подобные работы проводились в ленинградском ГИРДе, а затем и РНИИ. В США над управляемыми ракетами работала группа профессора Годдарда (R.H.Goddard). Однако первыми в боевых условиях новый вид оружия применила немецкая армия в годы Второй мировой войны. Затягивание в создании боевых БР в Германии, ввиду новизны и сложности их конструкции, привело к тому, что к концу 1942 года была доработана и 8 сентября 1943 года первой применена по Лондону в качестве нового ударного оружия управляемая крылатая ракета дальнего действия Фау-1 (V-1, FZG-76, разработанная немецкой фирмой Fieseler). С началом применения ракет дальнего действия (как они тогда назывались) в Великобритании началась отработываться тактика борьбы с ними. Ввиду малой скорости в 550-600 км/ч и незначительной высоты полета в 200-2000 м для уничтожения ракет Фау-1 применяли поршневые истребители и зенитную артиллерию, а также была развернута сеть дальнего наблюдения и предупреждения о ракетном нападении с применением наблюдателей на береговых постах и кораблях, а так же постов радиолокационного наблюдения. Фактически это была первая противоракетная оборона. В дальнейшем с появлением в Германии БР Фау-2 (V-2, А-4) задача противоракетной обороны обострилась: ракета имела дальность полета 260-350 км, высоту полета 80-90 км и максимальную скорость в 5700 км/ч - старые системы и способы обнаружения и противодействия традиционным летательным аппаратам практически полностью утратили свое значение. Впервые новая ракета Фау-2 была применена по Лондону летом 1944 года, а с осени этими ракетами обстреливались Антверпен, Брюссель, Льеж и Париж. Только по Лондону в 1944 году немцами было выпущено 1025 БР Фау-2. Всего же за годы Второй мировой войны Германия произвела более 20 тысяч ракет Фау-1 и более 6 тысяч БР Фау-2. Для предот-

вращения ударов БР союзникам приходилось проводить массированные бомбардировки стартовых позиций этих ракет, это был практически единственный способ борьбы с ними. К счастью союзников БР того времени имели ненадежную систему управления и по этому часть их просто не долетала до цели, а другие имели значительный промах, не приносящий ни какого урона. Лишь 58% запущенных ракет упали в районе Лондона и его пригорода, что привело к потере убитыми 2754 человека и 6500 человек ранеными. Тем не менее высшее руководство Германии рассматривало ракеты дальнего действия как эффективное оружие устрашения, деморализация населения стран и городов и как средство разрушения различных объектов, расположенных на больших площадях. К концу войны в Германии создавалась двухступенчатая БР межконтинентальной дальности А-9/А-10 со скоростью полета до 11900 км/ч высотой полета до 300 км, которая могла уже непосредственно угрожать США, характеристики делали ее неуязвимой для традиционных средств ПВО.

Программой, принятой в США в 1946 году была намечена разработка трех групп управляемых БР дальнего действия: малой дальности - до 240 км, средней дальности - от 240 до 800 км и большой дальности - от 800 до 8000 км. Ракеты средней и большой дальности предполагалось оснащать атомными и бактериологическими боевыми головками. В более отдаленной перспективе предполагалось создать ракеты с неограниченной дальностью стрельбы. Первый пуск трофейной немец-



Баллистическая ракета V-2

кой БР Фау-2 был произведен американцами 16 апреля 1946 года на полигоне армии США в Уайт Сендс. 6 сентября 1947 года был произведен первый пуск БР Фау-2 с палубы авианосца "Мидуэй", на которой была установлена небольшая стальная платформа. Этот пуск показал возможность применения БР с кораблей. В эти же годы в Советском Союзе создавались БР с аналогичными характеристиками: на дальность 240-600 км были разработаны БР Р-1 и Р-2 на базе

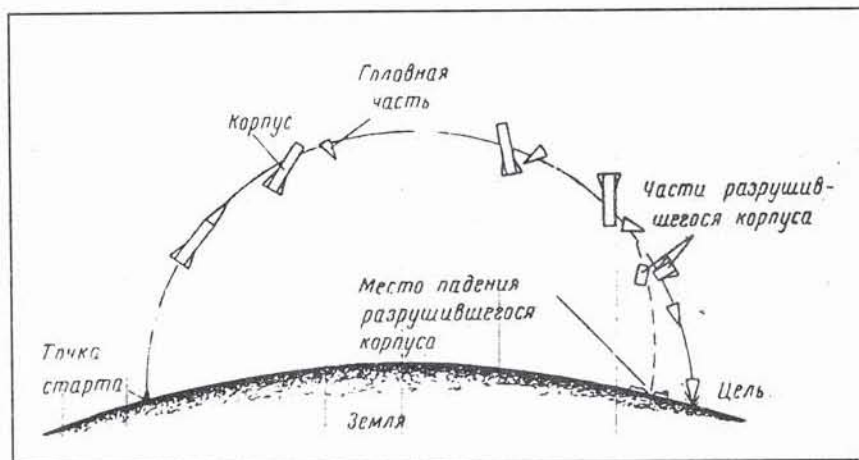


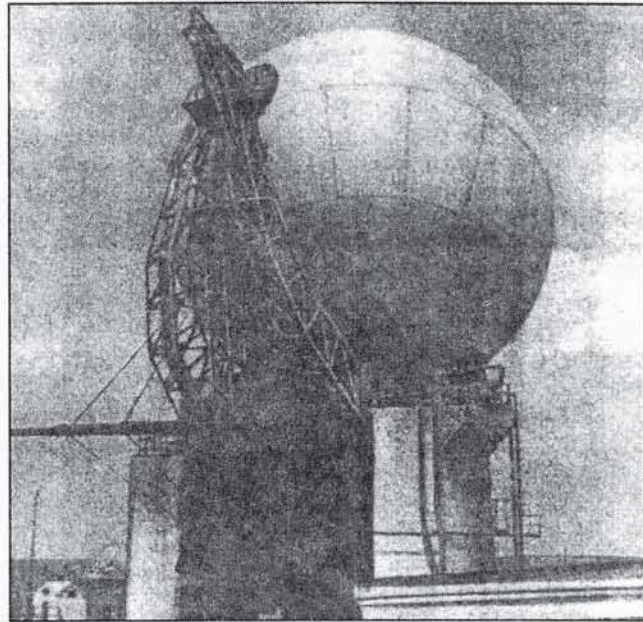
Схема полета БР с отделяемой головной частью

трофейных ракет; на дальность 800-1200 км БР Р-3 и Р-5; на дальность до 8000 км - Р-7.

После испытания в 1945 году в США и в 1949 году в СССР ядерных зарядов и создание ядерных боеголовок, которые могли быть размещены на БР, задача противоракетной обороны стала еще более актуальной.

Первые работы по созданию ракет для перехвата баллистических управляемых снарядов (так в то время назывались БР) были начаты в 1946 году. В США в Мичиганском университете по проекту MX-794 "Уизард" проводились теоретические исследования и техническое обоснование требований к зенитным ракетам, предназначенным для перехвата управляемых снарядов дальнего действия типа Фау-2. Первый этап работ был завершен в 1948 году, на нем проводились исследования по определению систем наведения, разработка радиолокационных станций дальнего обнаружения с дальностью действия до 360 км, радиолокационных установок автоматического слежения за целью, счетно-решающего устройства для аппаратуры самонаведения ракет с дальностью действия 33 км. На втором этапе работ проводилось обоснование тактико-технический требований, создавались аппаратура командной системы наведения и самонаведения. Но в 1949 году требования были снижены и дальнейшие работы проводились по противосамолетной системе, которые были полностью прекращены в 1950 году [44].

В Советском Союзе проблеме противоракетной обороны также начали уделять внимание с окончанием Второй мировой войны. В 1948-1951 годах в НИИ-4 Минобороны СССР (группа Г.М. Можаровского [12]) и в НИИ-885 (группа Хлебцевича [12]), занимавшихся разработкой и применением БР, были проведены первые, в основном теоретические, исследования возможности создания средств противоракетной обороны (ПРО) [11]. В этих работах предлагались схемы оснащения противоракет (ПР) двумя типами систем наведения. Для ПР с телеуправлением предлагалась осколочная боевая часть (ОБЧ) с низкоскоростными осколками и круговым-дисковым полем поражения. Подрыв ОБЧ предлагалось делать с упреждением, обеспечивавшим формирование поля осколков [12]. Для ПР с самонаведением предлагалось использовать ОБЧ направленного действия, которая вместе с



Первая исследовательская радиолокационная установка РЭ-1 системы ПРО

ракетой должна была поворачиваться в сторону цели и взрываться по информации от головки самонаведения, создавая наибольшую плотность поля осколков в направлении на цель [12].

Для руководства работами по радиолокации и управляемым снарядам, в частности зенитным управляемым ракетам, в Специальном комитете в 1950 году было создано Третье Главное управление (ТГУ), возглавляемое Лаврентием Павловичем Берия. Любимым детищем ТГУ стало КБ-1, где были сосредоточены ведущие специалисты, проводившие работы по созданию управляемых снарядов и систем их наведения. Главным инженером КБ-1 был назначен Сергей Лаврентьевич Берия. Для работы в КБ-1 были приглашены Н.А. Лившиц, Г.В. Кисунько, А.А. Колосов и другие видные специалисты в области радиоэлектроники. Начальником КБ-1 назначили бывшего директора Горьковского артиллерийского завода № 92 А.С. Еяна. На многие руководящие посты в КБ-1 были назначены генералы и полковники МГБ, среди которых были и ученые, например доктор технических наук генерал П.Н. Куксенко [11]. По всей стране проводился подбор лучших инженеров и ученых для работы в новом КБ. Попали туда и наиболее способные работники специальных КБ НКВД ("шарашек"), а также немецкие специалисты, вывезенные на работу в СССР в 1945-1946 годах. Одной из первых работ КБ-1 была авиационная противокорабельная

крылатая ракета "Комета". Однако главной работой, порученной КБ в 1950 году лично И.В. Сталиным, было создание системы ПВО города Москва. Усилиями многих КБ, НИИ, заводов система ПВО С-25 "Беркут" была создана и в 1953 году передана на полигонные испытания, после успешного проведения которых была принята на вооружение. После смерти И.В. Сталина в КБ-1 произошли большие изменения; в частности, сменилось руководство КБ, начальниками ведущих отделов стали видные ученые, заменившие кадровых сотрудников МГБ [11].

Ввиду начавшихся в США в 1953 году работ по созданию межконтинентальных баллистических ракет (МБР) в августе 1953 года Генеральным Штабом ВС СССР была направлена записка в ЦК КПСС с просьбой рассмотреть возможность создания в стране средств противоракетной обороны (ПРО). К 1955 году Г.В. Кисунько - одним из руководителей КБ-1, занимавшегося проектированием систем управляемого оружия, были подготовлены предложения по созданию полигонного экспериментального образца системы ПРО - системы "А". В дальнейшем с этой целью, в рамках реализации предложений, по Постановлению СМ СССР от 17 августа 1956 года [25, 88] вблизи озера Балхаш недалеко от железнодорожной станции Сары-Шаган в каменистой пустыне Бетпак-Дала [11] началось строительство специального полигона "А" войск ПВО страны. Начальником полигона был наз-

начен генерал-майор С.Д.Дорохов [2,3]. Отряд военных строителей во главе с полковником А.Губенко высадился в пустыне Бетпак-Дала 8 июля 1956 года [51]. За сорок лет эксплуатации полигона "А" были испытаны десятки оборонительных систем и их составляющих, среди них: системы противосамолетной обороны С-75М, С-200, С-300ПМ, "Фаворит"; системы противоракетной обороны А-35 и А-135; противоспутниковая система "Контакт"; средства системы предупреждения о ракетном нападении и множество других [88].

В середине 50-х годов под руководством Г.В.Кисунько была организована и проведена серия экспериментов с целью определения критериев и формирования фундаментальных физических основ создания системы ПРО. Первым из серии возникших и требовавших разрешения вопросов было определение возможности дальнего обнаружения баллистической ракеты, выделения ее головной части на фоне корпуса или обломков корпуса. Для выяснения реальных возможностей обнаружения БР и селекции ГЧ были созданы экспериментальные радиолокаторы: РЭ-1, РЭ-4 в Казахстане и РЭ-2, РЭ-3 на Камчатке [25] на полигонных полях в районах падения головных частей (ГЧ) БР Р-5, Р-12, Р-7 [11]. Другим фундаментальным вопросом был вопрос об уязвимости ГЧ БР с ядерным зарядом при воздействии на нее осколков БЧ противоракеты и ударной волны большой интенсивности [11]. В августе 1956 года на Семипалатинском ядерном полигоне был проведен эксперимент по поражению ГЧ БР Р-5 воздушной ударной волной ядерного взрыва. Для получения максимально возможной информации на различном расстоянии от эпицентра взрыва было установлено несколько ГЧ.

Для координации работ по созданию систем противоракетной обороны в СССР были созданы специальные управления под руководством генерал-майоров М.М.Коломийца и И.Е.Барышпольца из состава Главного заказывающего управления Войск ПВО [2].

К 1961 году были завершены подготовительные работы для проведения натурных испытаний системы "А" [2] и проведены ее успешные испытания [3]. Это позволило начать проектирование боевой системы А-35 для защиты региона города Москва [2].

Директивой Генерального штаба ВС СССР от 30 марта 1967 года в состав Войск ПВО страны был

введен новый род войск - Войска особого назначения противоракетной и противокосмической обороны (ПРО и ПКО) [1]. В мае этого же года командующим войсками был назначен генерал-лейтенант Ю.В.Вотинцев [1]. Создание нового рода войск было продиктовано необходимостью быстрой реакции на стремительный рост стратегических наступательных вооружений потенциального противника, в частности США, и значительным научно-техническим прогрессом отечественной оборонной промышленности в различных областях науки и промышленности: радиоэлектроники, ракетно-космической техники и др.

К 1967 году Соединенные Штаты Америки завершили развитие первого поколения (этапа) стратегических наступательных вооружений (СНВ), включавших 41 атомную подводную лодку с 16 баллистическими ракетами (БР) средней дальности на каждой и более 1000 межконтинентальных баллистических ракет (МБР) типа "Минитмен-1", "Минитмен-2" и "Титан-2" шахтного базирования, а также значительное количество стратегических бомбардировщиков В-52. Всего СНВ США насчитывали около 5000 ядерных боеприпасов мегатонного класса [1].

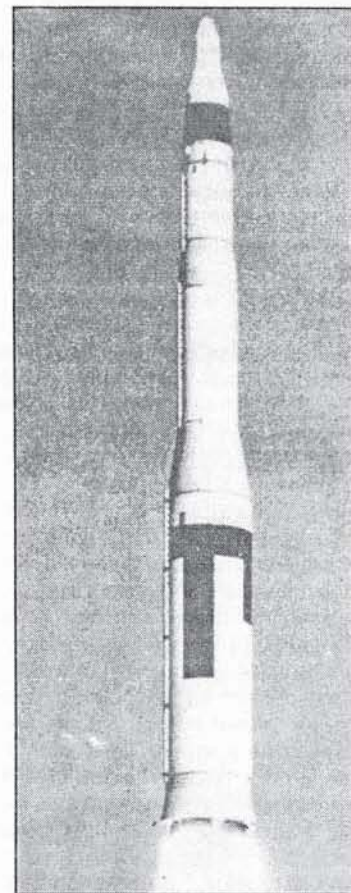
Научно-технический прогресс позволил к 1967 году в СССР разработать эскизные проекты систем предупреждения о ракетном нападении (СПРН), системы ПРО и провести проектные проработки комплекса ПКО и системы контроля космического пространства (СККП) - все они в дальнейшем стали основными составляющими будущей ПРО и ПКО Советского Союза [1].

К этому времени на Государственном центральном научно-исследовательском полигоне (у озера Балхаш) проходили испытания экспериментальных образцов вооружения ПРО, а на объектах в Подмосковье, Прибалтике и Заполярье велось строительство головных объектов СПРН и ПРО [1].

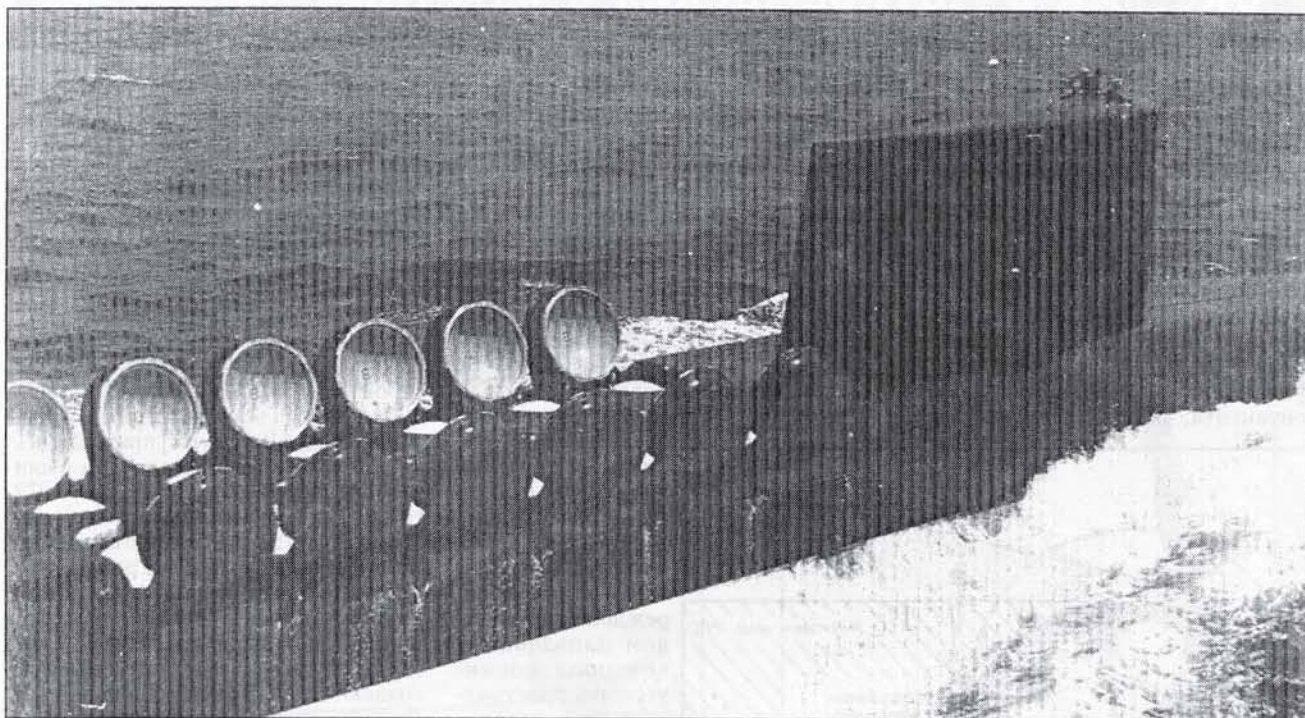
В США ракетно-космическая оборона (РКО) организационно входит в объединенное американо-канадское командование воздушно-космической обороны Североамериканского континента (НОРАД), которое было образовано в мае 1958 года. НОРАД включает в себя: противоракетную, противокосмическую и противосамолетную оборону. Оно состоит из специального командования воздушно-космической обороны (ВКО) США и командования ПВО Канады.

НОРАД оперативно подчиняются так же зенитные ракетные части сухопутных войск из состава сил общего назначения, дислоцирующихся в США [63]. В состав специального командования ВКО входит 14-ая армия противокосмической обороны со штабом в Энте [63]. В РКО входит: система предупреждения о ракетно-ядерном нападении и система контроля космического пространства [55].

С целью сдерживания гонки стратегических наступательных вооружений, 26 мая 1972 года был подписан "Договор между СССР и США об ограничении систем противоракетной обороны", который предусматривал ограничение системы ПРО двумя районами в каждой из стран, радиусом сто пятьдесят километров с центром, находящимся в столице и в котором расположены шахтные пусковые установки (ШПУ) МБР. Причем в районе столицы можно было иметь не более 100 пусковых установок (ПУ) противоракет (ПР) и не более 100 ПР на стартовых позициях, РЛС ПРО в пределах не более шести комплексов РЛС ПРО, причем площадь каждого комплекса должна



Самая массовая американская МБР типа "Минитмен"



Наиболее опасными для средств стратегической противоракетной обороны являются баллистические ракеты подводных лодок. На снимке американская ракетная подводная лодка типа Lafayette

иметь форму круга диаметром не более трех километров. В районе ШПУ МБР по Договору можно было иметь не более 100 ПУ противоракет и не более 100 ПР на стартовых позициях, две крупные РЛС ПРО с ФАР, сопоставимыми по потенциалу с аналогичными РЛС ПРО (потенциал - произведение средней излучаемой мощности в ваттах на площадь антенны в квадратных метрах, по Соглашанному заявлению был принят в три миллиона Вт $\times$ м² [79]), находившимися на дату подписания Договора в боевом составе или в стадии строительства, не более 18 РЛС ПРО с потенциалом меньшим, чем у упомянутых РЛС с ФАР. Под ограничения не попадали системы ПРО на испытательных

полигонах, при этом на них не должно быть более 15 ПУ противоракет. По Договору каждая из сторон принимала на себя обязательства не испытывать и не развешивать системы и компоненты ПРО морского, воздушного, космического или мобильно-наземного базирования, а также многозарядные и быстроперезаряжаемые ПУ ПР. Договор запрещал придавать ракетам, ПУ и РЛС, не являющимися средствами ПРО, способностей решать задачи борьбы со стратегическими БР и не испытывать их в целях ПРО. С момента подписания страны не могли развешивать РЛС предупреждения о ракетном нападении, кроме как на позициях по периферии своей национальной территории с

ориентацией во вне [79]. Подписанное 26 мая 1972 года Соглашанное заявление СССР и США запрещало развешивание ПР с более чем одной боеголовкой индивидуального наведения и ограничивало расстояние между районами ПРО столицы и ШПУ МБР, которое должно быть не менее 1300 км [79]. Протокол к Договору по ПРО, подписанный 3 июля 1974 года, ограничивал для каждой из сторон (СССР и США) только одним районом размещения системы ПРО, по выбору для каждой стороны. Советский Союз выбрал в качестве района размещения системы ПРО столицу - город Москва, а Соединенные Штаты - базу МБР Гранд-Фокс.

**Редакция военно-технического сборника "НЕВСКИЙ БАСТИОН"
выпустила в 1997 году следующие издания:**

"ПОДВИЖНЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ"

Брошюра вышла из печати в феврале 1997 года. В ней представлена история развития подвижных ракетных комплексов стратегического назначения на фоне развития РВСН СССР и подобных ракет США. Объем издания - 32 страницы формата А5, включая графические иллюстрации и фотографии.

НБП 0197(01)

"ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ БОМБОМЕТЫ И МИНОМЕТЫ"

История развития и сегодняшний уровень отечественного минометостроения с обзором минометов всех систем и калибров от 20-м до 420-мм. Приложение иллюстрировано схемами и фотографиями. Объем издания до 56 страниц формата А4.

НБП 0297(02)

Система предупреждения о ракетном нападении

СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О РАКЕТНОМ НАПАДЕНИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Система предупреждения о ракетном нападении (СПРН) предназначена для своевременного обнаружения с высокой достоверностью ракетно-ядерного удара противника, наносимого с любого континента, из любой точки аква-

жения БР на траектории их полета. В первый эшелон входили орбитальная группировка специальных космических аппаратов (КА), находящихся на различных орбитах, и радиотехнические узлы загоризонтного обнаружения. Второй эшелон строился с узлами надгоризонтной дальней радиолокации для создания непрерывного кругового радиолокационного поля в приграничных районах СССР [1]. Создание этой системы гаран-тировано нанесению внезапного безответного ракетно-ядерного удара для любого агрессора [1].

Разработка надгоризонтных РЛС для предупреждения о ракетном нападении и контроля космического пространства выполнялась Научно-исследовательским радиотехническим институтом (НИРИ)

дальности в 8000 км - дальность обнаружения 3520 км [42]. Первые РЛС "Днепр" были развернуты в Казахстане и Сибири, они образовали сплошной радиолокационный барьер протяженностью 5000 км. С 1961 года в НИРИ АН СССР проектировалась модернизированная РЛС "Днепр-М", которую предполагалось разместить в районах Заполярья - РО-1 (Мурманск), Латвии - РО-2 (Рига) [2, 25]. Их строительство было начато в 1963-1964 годах. Государственные испытания РЛС "Днепр-М" проводились с 1968 года в Заполярье [2] и были закончены в 1976 году. В 1968-1972 годах разрабатывается проект "Экватор" [9] по созданию сплошного непрерывного поля радиолокационного обнаружения на западном, юго-западном и южном ракетно-опасных направлениях. Новые узлы РЛС системы предупреждения создаются на Западной Украине, в Крыму, Казахстане, Сибири и на Кольском полуострове на базе РЛС "Днепр" [2, 9].

Строительство новых надгоризонтных РЛС "Днепр" было развернуто в начале 70-х годов в районах Риги, Мукачево, Севастополя, Иркутска, озера Балхаш [1].

Для повышения достоверности информации, оценки и уменьшения влияния неблагоприятной помеховой обстановки, вызванной полярным сиянием в ионосфере, на северном узле была создана дополнительная приемная позиция

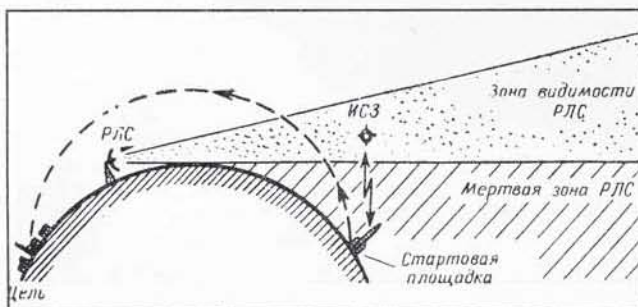


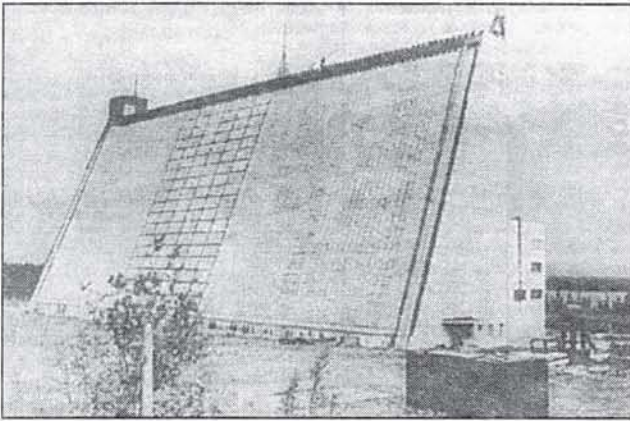
Схема системы раннего предупреждения с использованием РЛС и ИСЗ

тории Мирового океана с выдачей информации на оповещательные пункты управления. Система создавалась как комплексная с различными принципами обнаружения БР с момента старта и на траектории их полета [1]. До настоящего времени СПРН состояла из двух эшелонов: первый - для обнаружения старта БР, второй - для обнару-

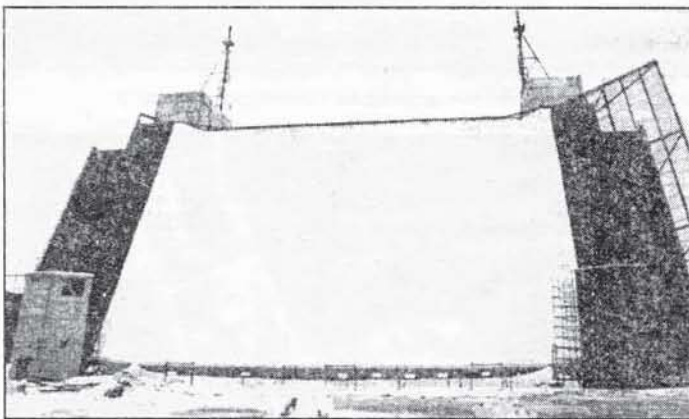
АН СССР под руководством А.Л.Минца (Главный конструктор Ю.В.Поляк). По расчетным данным, максимальная дальность обнаружения баллистических ракет (БР) надгоризонтными наземными РЛС при стрельбе на 1600 км составляет 1440 км, при стрельбе на 3200 км - дальность обнаружения 2400 км, при стрельбе на межконтинентальные



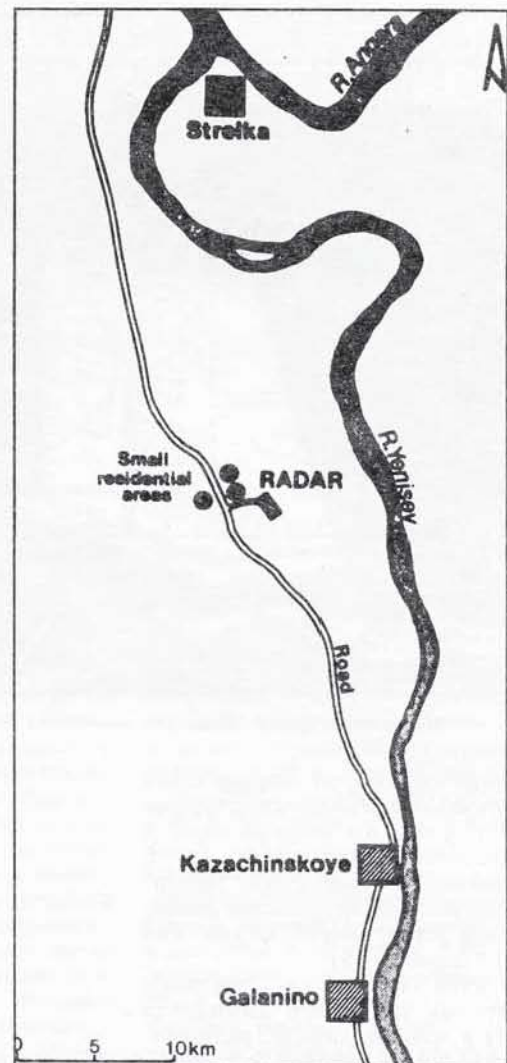
Схема размещения РЛС системы предупреждения о ракетном нападении на территории Советского Союза (по состоянию на середину 80-х годов)



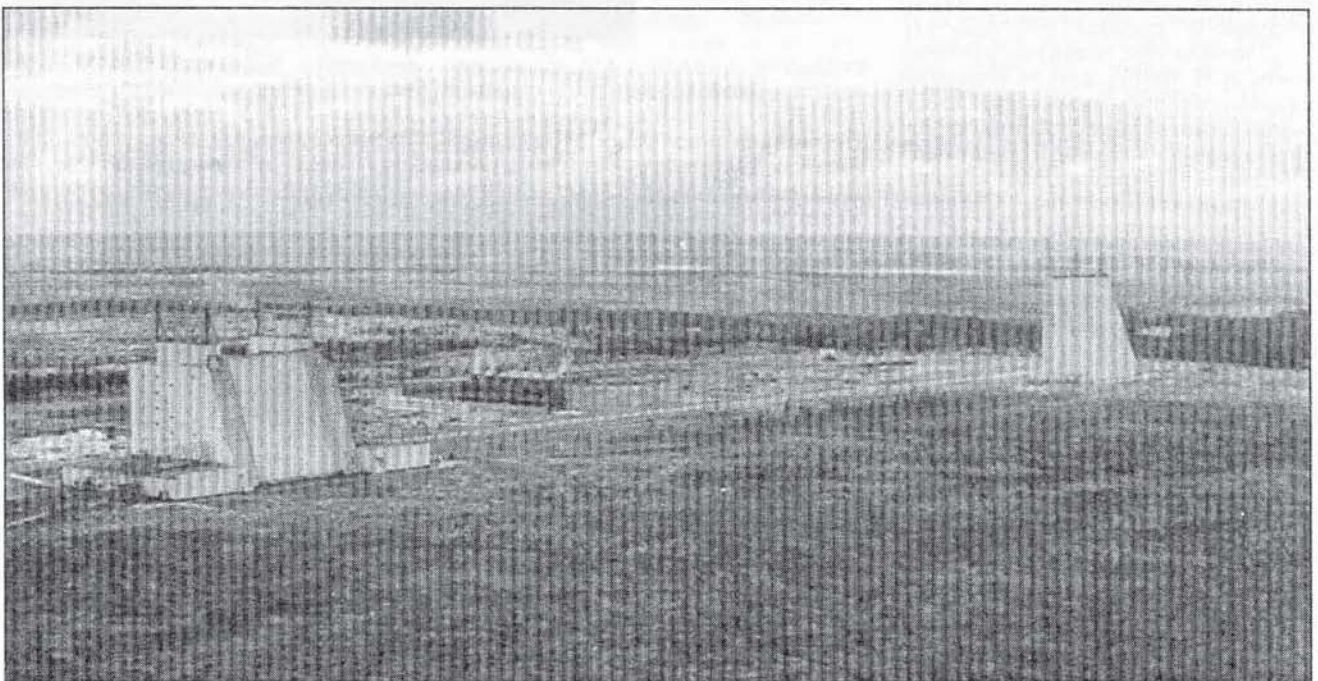
Антенна РЛС "Дарья"



Передающая антенна Красноярской РЛС



Размещение Красноярской РЛС



Приемная и передающая антенны РЛС типа "Дарья" (фото журнала "Военный парад")



Приемная и передающая антенны РЛС типа "Дарьял" (фото журнала "Военный парад")

"Даугава", в которой впервые были использованы крупноапертурные ФАР с фазовым управлением и гибридная СВЧ-технология. В дальнейшем на базе РЛС "Днепр" и "Даугава" были созданы новые станции следующего поколения серии "Дарьял" [9].

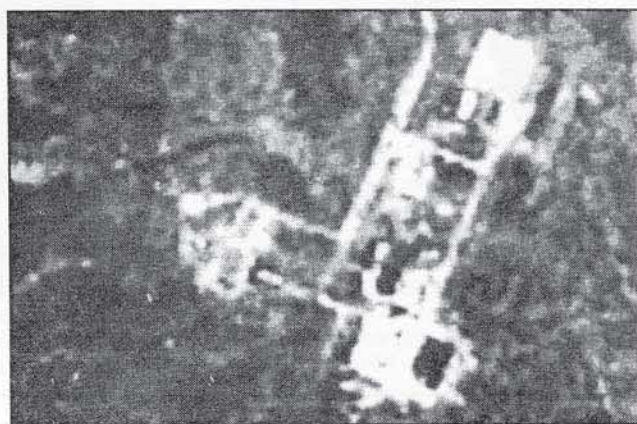
В 1976 году были завершены испытания головного комплекса СПРН в полном составе: радиотехнические узлы в районах Заполярья, Латвии, и КП под Москвой (КП СПРН). В дальнейшем к КП СПРН были подключены РЛС "Дунай-3" и "Дунай-3У" системы ПРО "А-35" [2].

С начала 70-х годов под руководством А.Л.Минца и В.М.Иванцова разрабатывалась новая РЛС надгоризонтного обнаружения с фазированной антенной решеткой "Дарьял". Сокращенный вариант приемной станции был успешно испытан в Заполярье - в районе г.Печора [17]. В 1984-1985 годах узлы с РЛС "Дарьял" были поставлены на боевое дежурство на Севере - Оленегорск [17] и в Азербайджане - Мингечаур [2,17].

В середине 80-х годов на позициях РЛС "Днепр" в Латвии - Скрунда [17], Белоруссии - Барановичи [17], на Украине - Николаев [17], в Казахстане - Балхаш [17] и Сибири - Иркутск [23] были развернуты работы по строительству новых станций "Дарьял-У" и "Волга" [2].

Для того, чтобы создать непрерывное радиолокационное поле по внешней границе СССР на северо-восточном ракетноопасном направлении, после неоднократных обращений высшего командования ВС СССР было развернуто строи-

Снимок из космоса района Красноярской РЛС



тельство нового узла надгоризонтной радиолокационной станции под Енисейском - Енисейск-15. Первоначально рассматривались места под Норильском и Якутском. Последний район отпал из-за недостатка энергоресурсов, а Норильск - из-за высокой стоимости доставки строительных материалов и оборудования [1].

Строительство новой РЛС было развернуто в районе Енисейска в нарушение Договора между СССР и США по ограничению систем ПРО 1972 года, которым разрешалось размещение РЛС СПРН только по периметру Государственной территории.

В результате такого ошибочного решения, когда строительство новой станции подходило к завершению, американская сторона обвинила Советский Союз в нарушении Договора и дальнейшее строительство станции было прекращено [1], при этом затраты на строительство по состоянию на 1 января 1987 года

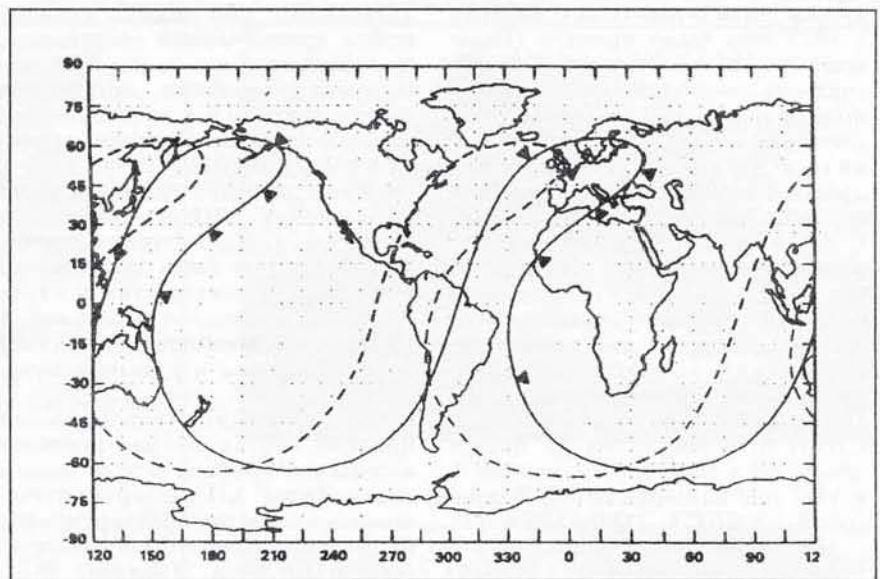
составили 203,6 млн. рублей, а на закупки технологического оборудования - 131,3 млн. рублей [1]. Размеры антенны передатчика РЛС 30x40 м; антенна включает десятки передатчиков под единым управлением. Приемная антенна имела габариты 80x80 м, частотный диапазон работы РЛС - метровый [48]. Предложения Советской стороны по использованию РЛС в качестве международного средства обнаружения спутников (ОС-3) не получили одобрения [2].

Устаревшая РЛС "Днепр-М" в Скрунде в соответствии с межправительственным соглашением должна работать до 1998 года, после чего в течение 18 месяцев должна быть демонтирована [24]. Построенная в непосредственной близости новая РЛС типа "Дарьял" - взорвана 4 мая 1995 года. По сообщениям газеты "Известия" N133 от 18 июля 1997 года, на переговорах между Россией и Азербайджаном в Москве одним из вопросов была судьба РЛС

СПРН, расположенной вблизи города Кабала [53]. Здесь находится объект "Стопор" с 16-этажным зданием РЛС [53], построенный на территории Азербайджана по настоянию ЦК коммунистической партии республики. РЛС была рассчитана на фиксирование стартов БР из акватории Индийского океана [53]. По данным этой же газеты, РЛС не способна обрабатывать информацию самостоятельно, а передает ее на объекты "Квадрат" и "Швертбот" под Москвой [53]. Вероятно России придется платить аренду за территорию на которой находится РЛС.

Для увеличения дальности обнаружения БР в СССР проводились работы по созданию загоризонтных РЛС. В 1946 году конструктором Н.И.Кабановым впервые в мире предложена идея раннего (загоризонтного) обнаружения самолетов в коротковолновом диапазоне волн на удалении до 3000 километров. В дальнейшем проводилась НИР "Веер", которая завершилась в 1949 году. Через несколько лет работы в этом направлении были продолжены и был построен макетный образец загоризонтного радиолокатора, осуществлявший слежение с дальности 2500 км за пусками ракет с Байконура [10].

Для обнаружения старта БР потенциального противника и выдачи об этом полной информации через 2-3 минуты в СССР в НИИ дальней радиосвязи (НИИ ДАР) создавались загоризонтные РЛС [2]. Созданный в 1970 году опытный образец такой РЛС - "Дуга-2" (Главный конструктор Ф.А.Кузьмин) был успешно испытан при определении момента старта отечественных БР из районов Дальнего Востока и акватории Тихого океана

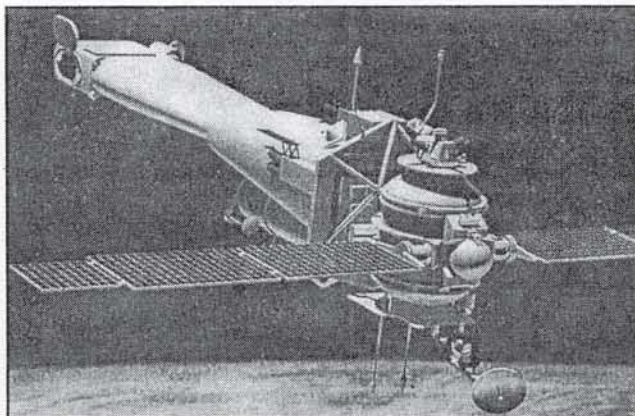


Наземные проекции трасс российских спутников СПРН [18]

по полигону на Новой Земле. В состав РЛС, построенной под Николаевом, входило 26 огромных, с двухэтажным дом, передатчиков, которые собирались Днепропетровским машиностроительным заводом. Передающая антенна имела ширину 210 метров и высоту - 85 метров. Приемная антенна имела ширину 300 метров, высоту - 135 метров. На антенном поле размещалось 330 вибраторов размером около 15 метров. Впервые загоризонтная РЛС заработала 7 ноября 1971 года [10]. Положительные результаты испытаний были получены в условиях среднеширотной трассы и относительно спокойной ионосферы. В дальнейшем были построены две загоризонтные РЛС такого типа в районах Чернигова и Комсомольска-

на-Амуре [1]. Эти станции должны были надежно производить обнаружение группового и массового старта МБР с территории США. При эксплуатации загоризонтных РЛС в условиях северо-широтных трасс МБР, проходящих через Северный полюс, с постоянным хаотическим возмущением ионосферы выяснились их отдельные недостатки, в частности, РЛС могли обнаружить только массовый старт МБР и с некоторыми ограничениями. В результате чего, эти узлы не были приняты на вооружение. Общие затраты по ним составили порядка 600 млн. рублей [1]. Узел на Дальнем Востоке после значительных доработок 30 июня 1982 года был поставлен на боевое дежурство. В настоящее время РЛС снята с боевого дежурства [2].

Другим средством загоризонтного обнаружения старта МБР должны были стать специальные спутники. Разработка системы космических аппаратов (КА) СПРН производилась в ЦНИИ "Комета", выделившимся из состава КБ-1 в начале 60-х годов, под руководством Генерального конструктора А.И.Савина [2]. Первые КА создавались Главным конструктором НПО имени С.А.Лавочкина В.Н.Ковтуненко. Первый экспериментальный спутник без аппаратуры обнаружения "Космос-520" был выведен на орбиту в сентябре 1972 года [18, 109], аппарат был оборудован инфракрасным телескопом работающим ниже уровня тепловых шумов. Система охлаждения аппаратуры телескопа, состоящая из диодных тепловых труб, была создана в НПО "Красная Звезда" [109]. После развертывания США в 1972 году спутниковой системы раннего пре-



Российский спутник "Прогноз", являющийся элементом СПРН, по конструкции аналогичен астрофизическому ИСЗ "Спектр-Х" (фото из журнала "Еженедельник авиации и космической техники" за лето 1994 года)

дупреждения о ракетном нападении в 1973 году было принято Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о создании подобной отечественной полномасштабной системы [18]. Спутники первого поколения выводились на высокоэллиптические орбиты с апогеем около 40000 км и периодом обращения около 12 часов. С 1972 по 1976 годы было запущено четыре экспериментальных спутника. В течение 1977 года на орбиты было выведено сразу три спутника, что было оценено западными специалистами как создание ограниченной эксплуатационной системы [18]. В 1978 году космический эшелон СПРН был поставлен на боевое дежурство в сокращенном составе, а в 1982 году - в полном [2]. Высота орбиты КА СПРН - 35000-40000 км [2].

Как сообщает Д. Ленорович в статье "Обмен данными для ПРО США и России" ("Еженедельник авиации и космической техники" за лето 1994 года), в настоящее время Россия использует для СПРН спутники 81Г6 серии "Прогноз" ("Око" [30]) второго поколения, выведение которых в околоземное космическое пространство началось в 1988 году. Они изготавливаются в НПО им. С.А. Лавочкина [7]. В орбитальную группировку СПРН, после принятия второй очереди, включено 9 спутников, движущихся вдоль общей наземной трассы с интервалом 2 часа 40 минут и отстоящих друг от друга на 40 градусов [18]. Масса спутника составляет 3000 кг [7].

Иногда в СПРН происходят сбои, так например, в июле 1983 года по информации с борта КА на КП была сформирована ложная информация о массовом старте БР с территории США. В результате анализа информации она была определена как ложная и в дальнейшем на КП СПРН не пошла [1]. В

дальнейшем, при анализе сложившейся чрезвычайной обстановки, было выяснено, что боевая программа имела недоработки, которые при резком переходе КА из освещенного солнцем пространства в тень привели к сбою в БЦВМ [1].

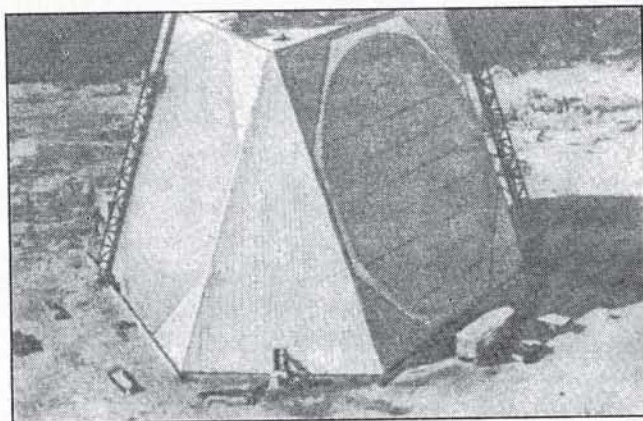
К середине 80-х годов усилиями коллективов ЦНИИ "Комета" и НПО им. С.А. Лавочкина космическая система была доведена до требуемых характеристик и стала основной, наиболее надежной и эффективной в комплексной системе предупреждения о ракетном нападении.

25 января 1995 года Норвегия провела запуск научно-исследовательской геофизической ракеты *Black Brand XII*, которую отечественные средства предупреждения от ракетного нападения приняли за боевую БР типа "Трайидент Д-5", запущенную с подводной лодки, которая угрожала территории России в течении 23 минут [96]. По мнению американской стороны в данном случае ситуация была более опасная, чем известный кубинский кризис 1962 года. Норвежская ракета была запущена в то воздушное пространство, где отечественная СПРН следит очень внимательно и время инцидента было очень ограничено. В тоже время норвежская сторона сделала заблаговременно предупреждение России о своих намерениях произвести запуск большой научной ракеты, 607 по счету, с полигона на острове Андейя в период с 15 января по 10 февраля 1995 года [96]. Ракета имела три ступени, длину 18,4 м и стартовый вес около шести тонн. Причем первая ступень была от устаревшей американской тактической ракеты "Онест Джон" и ее скорость полета значительно отличалась от геофизических ракет [97]. По норвежским данным сразу три российские

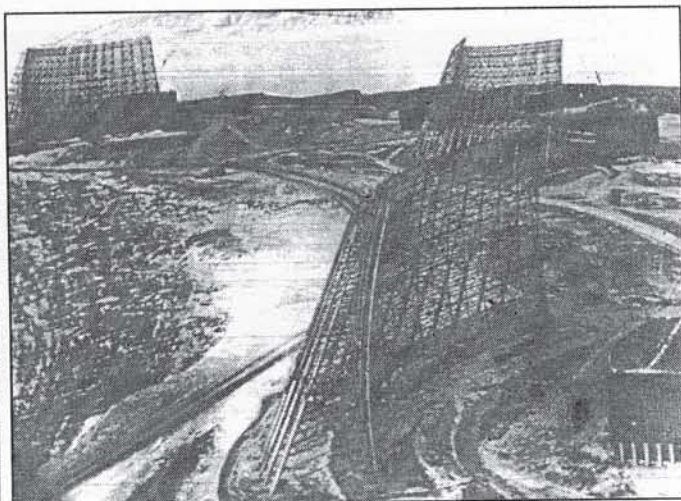
станции предупреждения о ракетном нападении в Скрунде, Мончегорске и в Печере [97] засекали ракету и передали информацию в Москву на Центральный командный пункт ПРО и ПВО [96, 97]. По этой информации Генштаб ВС России отдал приказ о приведении своих ракет в повышенную боеготовность и задействовании системы управления высокого уровня типа "Казбек" (черный чемоданчик президента страны [96]). Российские специалисты СПРН утверждают, что они сразу разобрались в случившемся и определили направление полета ракеты на Шпицберген и исключили надобность в использовании экстренной приземной связи [97]. Благодаря выдержке и профессионализму российских военных события дальнейшего развития не получили.

СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О РАКЕТНОМ НАПАДЕНИИ США

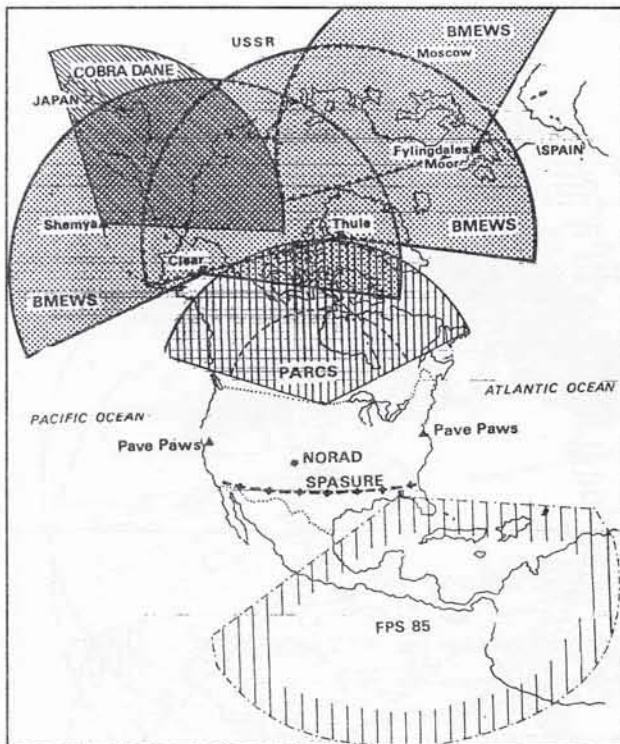
Работы по созданию средств обнаружения БР в США начались в середине 60-х годов. В Соединенных Штатах было создано несколько опытных действующих РЛС с дальностью обнаружения и сопровождения БР до 1600 км, одна из них получила обозначение *AN/FPS-17* [42]. Создавались станции с дальностью действия до 4500-5000 км [42]. В 1957 году в электронной исследовательской лаборатории Колумбийского университета был создан опытный всенаправленный цифровой импульсный радиолокатор "Орدير" с дальностью действия в 5000 км [42]. Его приемная и передающая антенна находились



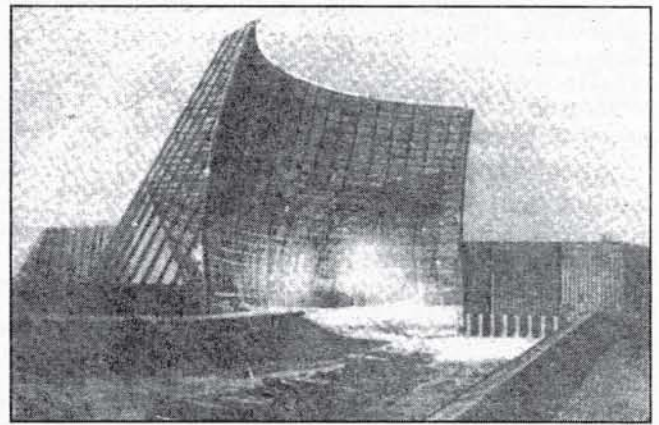
Антенна РЛС "Пейв Пос"



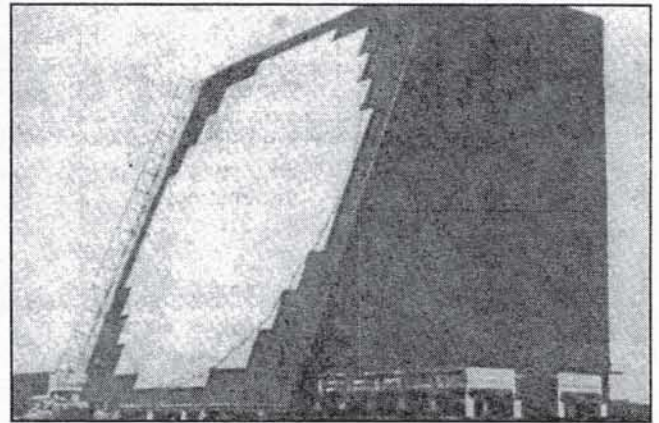
Радиолокационный пост системы BMEWS в Туле, Гренландия



*Схема размещения постов СПРН для обнаружения
советских МБР*



Антенна РЛС AN/FPS-50

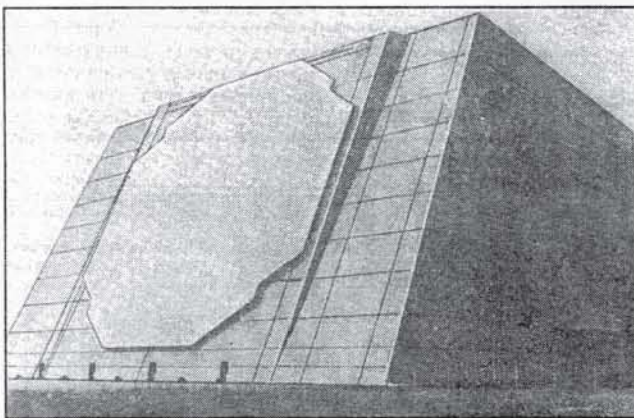


Антенна РЛС "Кобра Дейн"

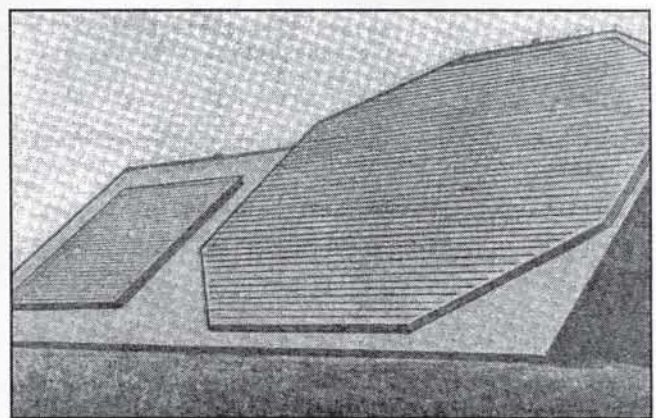
на расстоянии в два километра с целью исключения взаимного влияния [42]. Положительные результаты опытно-конструкторских работ по радиолокационному обнаружению БР в рамках программы 474L позволили принять в 1963 году принята на вооружение США наземную систему обнаружения "Бимьюс" (*BMEWS*) в составе трех радиолокационных постов: на Аляске, в Гренландии и в Йоркшире на территории Великобритании. На

каждом посту предполагалось установить станции двух типов с дальностью действия в 5000 км. На четыре станции первого типа с высотой антенны 50 и длиной 120 м возлагался обзор по азимуту в секторе 30 градусов. После обнаружения боеголовок РЛС этого типа передавали данные на захват станциям второго типа, которых предполагалось развернуть по три на каждом посту. Претерпев ряд усовершенствований, данная система

несет боевое дежурство и в настоящее время. Система обнаружения БР, запускаемых с подводных лодок, была создана по программе 474N и развернута в 1971 году. Первоначально в ее состав вошли восемь радиолокационных постов - четыре на восточном, один на южном и три на западном побережье США. В 1976 году работало только шесть постов. На этих постах устанавливались РЛС AN/FSS-7, переоборудованные из противосамолетных РЛС AN/FPS-26

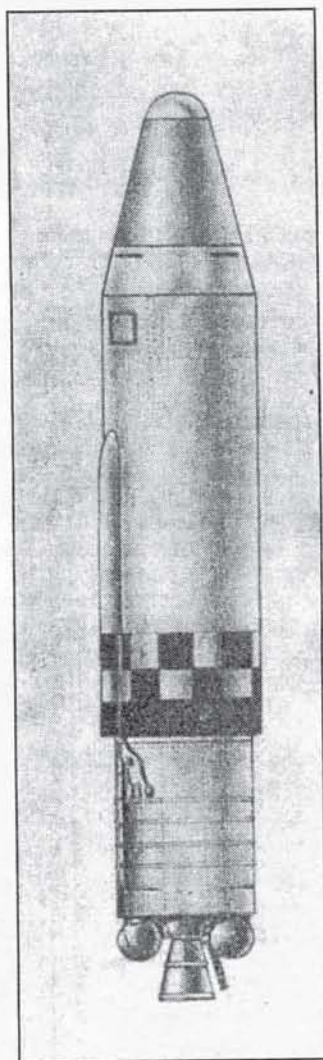


Антенна РЛС "Паркс"



Антенна РЛС AN/FPS-85

и имевших дальность действия не более 1500 км [63]. После проведения модернизации, сегодня основу наземных радиолокационных средств системы предупреждения о ракетном нападении США составляют две радиолокационные системы "Бимьюс" (BMEWS) и "Пейв Пос" (Pave Paws), а также отдельные радиолокационные посты, на каждом из которых размещается по одной РЛС. Современная радиолокационная система "Бимьюс" (BMEWS) состоит из: радиолокационного поста в Клитре на Аляске в составе РЛС AN/FPS-92 (1 ед., модернизированный вариант РЛС AN/FPS-49), AN/FPS-50 (3); радиолокационного поста в Туле (Гренландия) в составе РЛС AN/FPS-49 (1), AN/FPS-50 (4); радиолокационного поста в Файлингдейлз-Мур (Великобритания) в составе РЛС AN/FPS-49 (3). В составе радиолокационной системы "Пейв Пос" находятся два поста на авиабазах США Билл в Кали-



Общий вид ИСЗ "Мидас" до запуска

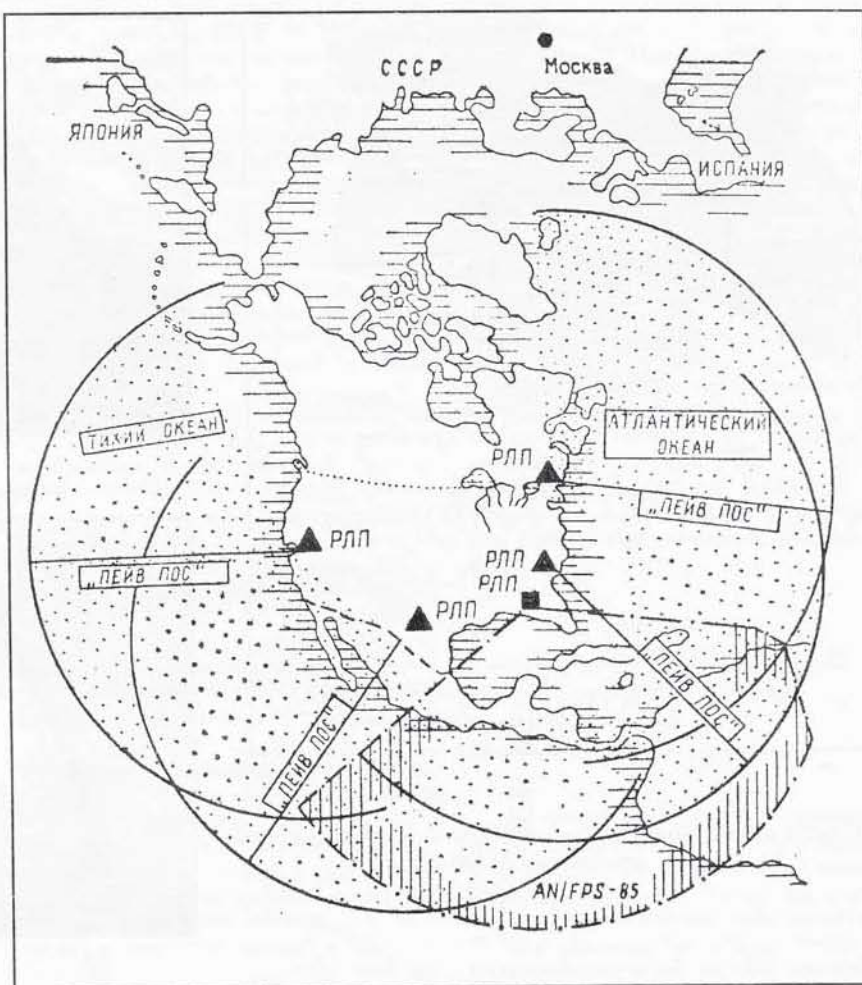
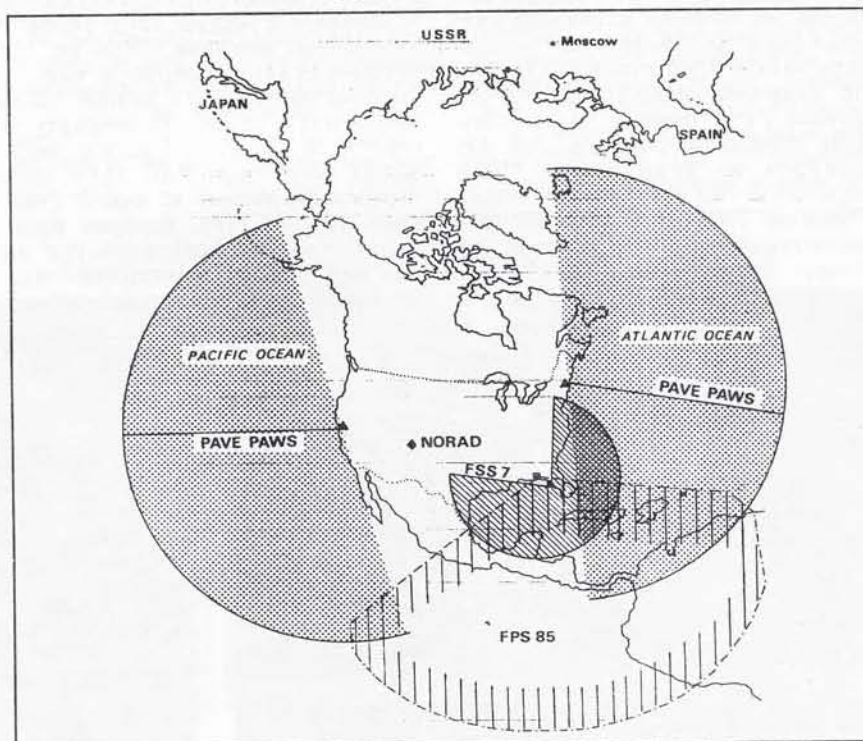
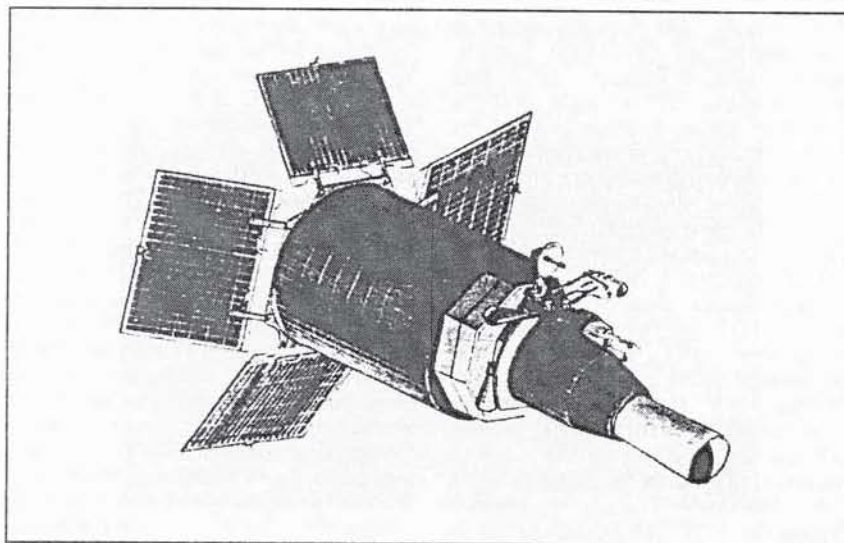


Схема размещения постов СПРН США для обнаружения советских БРПЛ



Зона обнаружения РЛС AN/FPS-115 системы "Пейв Пос"



Спутник "ИМЕВС-2"

каждом объекте размещено по одной РЛС AN/FPS-115 с ФАР, введенных в эксплуатацию в 1980 и 1981 годах, а также два поста на авиабазах Робинс в штате Джорджия и Гудфеллоу в штате Техас, введенных в 1986 и 1987 годах. Отдельные радиолокационные посты находятся: на авиабазе Гранд Фокс в Северной Дакоте с РЛС "Паркс"; на о.Шения (Алеутские о-ва) с РЛС "Кобра Дейн", которая вступила в строй в 1977 году; на авиабазе Мак Дилл во Флориде с РЛС AN/ESS-7 [43]. В результате работ, проведенных в Туле в 1984-1987 годах, вместо пяти существовавших ранее РЛС была развернута одна с ФАР типа "Пейв Пос" новой конструкции, способная обнаруживать и сопровождать несколько сотен целей [54]. Зона обзора по азимуту у новой РЛС составляет 240 градусов и по углу места от 3 до 85 градусов, дальность

Основные ТТХ американских РЛС предупреждения о ракетном нападении

Характеристики	Система "Бимьюс"		AN FPS 108 Cobra Dane	AN FPS-115 "Пейв-Пос"	"Паркс"
	AN FPS 92 AN FPS 49	AN FPS 50			
Назначение	обнаружение и сопровождение БР	обнаружение БР	слежение за космическими объектами и обнаружение БР	обнаружение БР	обнаружение БР
Тип РЛС	многоимпульсная, импульсно-доплеровская	импульсно-доплеровская	многофункциональная	многофункциональная	многофункциональная
Число частот работы	2	несколько	2	несколько	несколько
Диапазон длин волн (МГц)	длинноволновый, дециметровый (425)	длинноволновый, дециметровый (425)	1175-1375	420-450	425
Тип антенны	параболическая	параболический тор	фазированная	две ФАР	фазированная
Мощность излучаемой сигнала, МВт	1	5	16	0,6	10
Количество сопровождаемых целей	1		200-300	100	более 300
Диаметр антенны (высота х длина), м	25	50х122	32х32	22х22	
Угол горизонтального обзора, град	360	38-40	120	240	110-130
Угол вертикального обзора, град	90	10	3-80	3-85	
Дальность обнаружения БР с РЛР, км	4800-5000	4800-5400	3700	4800	4200
Дальность сопровождения БР, км	3200				

места от 3 до 85 градусов, дальность действия 5080 км [47]. Аналогичную РЛС начали строить в Файлингдейлз-Муре на территории Великобритании, у нее зона горизонтального обзора 360 градусов и дальность действия 5500 км [54]. Еще одну однотипную РЛС собираются построить в Клар (США).

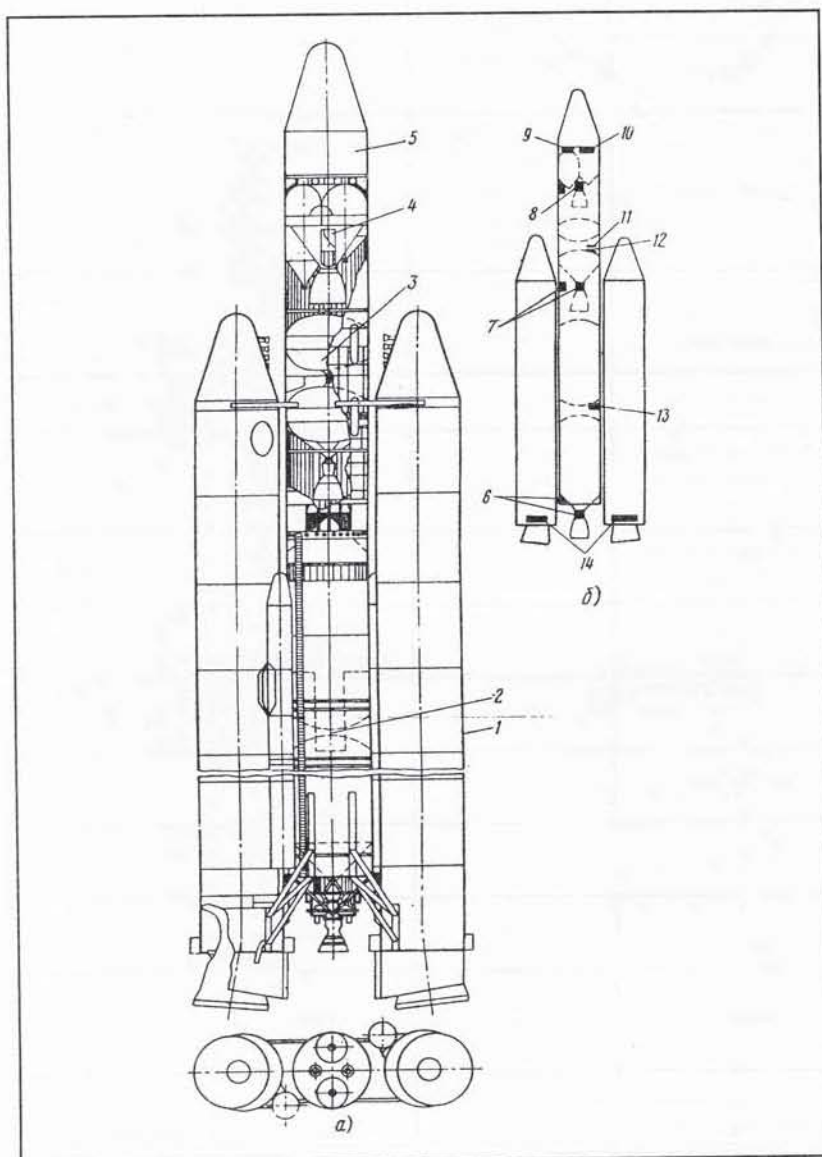
В начале 60-х годов Соединенные Штаты для наблюдения и регистрации условий полета БР и ИСЗ широко использовали оптические средства наблюдения, в частности телескопические кинотеодолитные установки. С их помощью достигалось фотографирование ИСЗ диаметром 50 см на расстоянии 2500-3000 км и более [42]. Полигонные оптические средства могли наблюдать БР на дальности до 150-200 км [42].

Для повышения точности определения района падения боевых блоков БР в США были развернуты работы по созданию загоризонтных РЛС и специальных космических

аппаратов. С 1959 года американцы вели работы по созданию загоризонтной РЛС "Типи", способной обнаруживать БР на дальности в несколько тысяч километров за счет отражения электромагнитной энергии от ионизированного газового следа ракеты после многократного отражения от поверхности земли и от ионизированных слоев атмосферы [42]. Разработка ЗГРЛС прямого зондирования для обнаружения пуска МБР велась в США по программе 440L, в рамках этой программы была разработана РЛС AN/GSQ-93. Передающее устройство станции этого типа размещались на Филиппинах, о-вах Окинава, Тайвань и Хоккайдо, а также западнее Токио. Приемные устройства РЛС AN/GSQ-93 были развернуты в Италии, ФРГ, Великобритании и на о. Кипр. РЛС работает в диапазоне частот 5-60 МГц короткими импульсами с частотой повторения 3 Гц. В передатчике восемь каналов, мощность в импульсе

каждого 200 кВт. Одна ЗГРЛС способна осуществлять наблюдение за районом площадью более одного млн. кв. км. В связи с появлением более совершенной спутниковой системы раннего предупреждения, работы по программе 440L были прекращены. В начале 70-х годов в рамках программы 441L (Cobra Mist) были разработаны ЗГРЛС наклонного возвратного зондирования AN/FPS-95 с неподвижной ФАР и дальностью действия в несколько тысяч километров. Планировалось построить шесть-семь таких РЛС, но была построена только одна на м. Орфорднесс в Великобритании в 1971 году. Станция работала в диапазоне 6-60 МГц. В качестве антенной системы использовалась ФАР с электронным сканированием луча, состоящая из 18 логопериодических элементов, расположенных веером в секторе 150 градусов. Каждый элемент имел длину 430 м. Пробная эксплуатация продолжалась до 1973 года.

В 1960 году в США с помощью ракет-носителей "Атлас-Аджена" были запущены на околополярные орбиты высотой 3300 - 3700 км первые четыре КА "Мидас". Ими МБР "Титан" обнаруживались через 90 секунд после их старта на высоте 50 км, в то же время было выявлено



Американская ракета-носитель для запуска спутников СПРН типа "Титан-3"

а - схема ракеты; б - расположение основных приборов системы управления; 1 - навесной РДТТ нулевой ступени; 2 - первая ступень ракеты; 3 - вторая ступень ракеты; 4 - верхняя ступень; 5 - полезная нагрузка; 6 - гидравлический сервопривод поворотного сопла первой ступени; 7 - гидравлический сервопривод поворотного сопла второй ступени; 8 - гидросистема верхней ступени; 9 - вычислительная система; 10 - блок инерциальной системы управления; 11 - скоростной гироскоп; 12 - акселерометр; 13 - скоростной гироскоп; 14 - управление вектором тяги РДТТ

влияние солнечных бликов от облаков на работу систем спутников. В результате весной 1962 года запуски КА "Мидас" были временно прекращены. Дальнейшие работы были продолжены по секретной программе 461. Запуски возобновились в 1963 году, когда КА "Мидас" обрели новые возможности по обнаружению МБР "Атлас", "Титан", "Минитмэн" и их головных частей. В 1966 году были развернуты работы по созданию КА для обнаружения БР по программе 949. Первый аппарат "ИМЕВС-1", созданный по этой программе, запущен в августе 1968 года. Всего до сентября 1970 года было запущено четыре таких аппарата. В 1972 году космическая система раннего предупреждения с КА "ИМЕВС" была принята в эксплуатацию и передана в распоряжение Объединенного командования аэрокосмической обороны Северной Америки (НОРАД). Боевое дежурство системы началось в 1974 году. В нее входит 3 - 4 основных и 2 - 3

резервных КА, которые осуществляют контроль за МБР и БРПЛ потенциального противника (т.е. Советского Союза - России). КА "ИМЕВС-1" имеют массу 1150 кг, длину 6,5 м и диаметр 2,8 м. На спутниках установлены телескопы, инфракрасные датчики, работающие в диапазоне 2,7 мкм, телевизионные камеры, детекторы протонного и рентгеновского излучений [63]. Запуск аппаратов производился ракетой-носителем "Титан-3С" с Восточного ракетного полигона (м. Канаверал). Всего было изготовлено тринадцать КА "ИМЕВС-1", последний запуск состоялся 7 ноября 1987 года. Данные о запуске БР поступают со спутника в КП НОРАД через 3 минуты после старта. Прием и первичная обработка информации, поступающей от ИСЗ, производится наземными центрами в Пайн-Гэп (Австралия) и на авиабазе Бакли в штате Колорадо (США) [63]. С 80-х годов проводится модернизация КА серии "ИМЕВС". С этой целью в конце 80-х годов фирмой "Томпсон-

Рамо-Вулдридж" был создан новый КА "ИМЕВС-2". Первый КА новой серии был выведен на стационарную орбиту в середине 1989 года ракетой-носителем "Титан-4", запуск состоялся с Восточного ракетно-космического полигона ВВС (м. Канаверал в штате Флорида). При создании нового КА основное внимание уделялось вопросам повышения живучести системы при использовании противником противоспутникового оружия и других средств противодействия. КА имеет массу 2453 кг, длину с телескопом 10 м, диаметр 4,6 м. Стабилизация ИСЗ на орбите достигается его вращением со скоростью 5-7 об/мин вокруг продольной оси. На спутнике установлено четыре солнечных батареи общей мощностью 1274 Вт. Во время операции "Буря в пустыне" КА "ИМЕВС" обнаруживали иракские баллистические ракеты типа Scud (Р-300, экспортный вариант отечественной ракеты 8К14) через 30 сек после старта на высотах не более 15 км.

Редакция военно-технического сборника "НЕВСКИЙ БАСТИОН"

готовит к выпуску в 1997- 1998 годах следующие издания:

"ЗЕНИТНО-РАКЕТНАЯ СИСТЕМА С-300"

История создания и развития зенитно-ракетной системы С-300, включая все варианты: войск противовоздушной обороны С-300П; Сухопутных войск С-300В и корабельный С-300Ф. Приложение иллюстрировано схемами и фотографиями, цветная обложка. Объем издания 72 страницы формата А4. **НБП 0397(03)**

"ПРОТИВОРАКЕТНАЯ И ПРОТИВОКОСМИЧЕСКАЯ ОБОРОНА"

В брошюре представлена история развития противоракетной и противокосмической обороны СССР и США. Объем издания - 48 страницы формата А4, включая графические иллюстрации и фотографии. **НБП 0497(04)**

"ТЯЖЕЛЫЕ БОМБАРДИРОВЩИКИ" (1945-1997 ГОДЫ)

Выход справочника из печати ожидается в январе 1998 года. В нем будут представлены тяжелые бомбардировщики СССР и России - серийные и опытные машины, проекты, проработки. Книга содержит большое количество графических иллюстраций и фотографий. Объем издания 68 страниц формата А4. **НБП 0198(05)**

"АВИАЦИОННЫЕ РАКЕТЫ БОЛЬШОЙ ДАЛЬНОСТИ"

Выход справочника из печати ожидается в начале 1998 года. В нем будут представлены авиационные ракетные комплексы стратегического и оперативно-тактического назначения дальней и морской ракетноносной авиации СССР и России - серийные и опытные машины, проекты, проработки. Объем издания около 44 страниц формата А4. **НБП 0298(06)**

"ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ САМОХОДНЫЕ АРТИЛЛЕРИЙСКИЕ И УСТАНОВКИ" ЧАСТЬ 1.

Справочник предполагалось выпустить в августе - сентябре, но по ряду причин выпуск переносится на 1998 год. В справочнике будет представлена информация по легким самоходным установкам и их вооружению. Объем издания 52 страницы формата А4.

"СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ" ЧАСТЬ 1.

Справочник должен выйти из печати в начале 1998 года. В работе над книгой приняли участие ведущие специалисты оборонной промышленности и Министерства обороны РФ. В нем представлена краткая история развития отечественных ракетных комплексов стратегического назначения и приведены справочные данные по ракетам, пусковым установкам и другим составляющим комплексов.

По вопросам приобретения обращайтесь по адресу:

196070, С.-Петербург, а/я 291, Слепневу С.Б.

или по тел. (812) 126-45-09

E-mail: nevsky@bastion.spb.ru и dubakin@mail.wplus.net

FidoNet: 2:5030/103.42

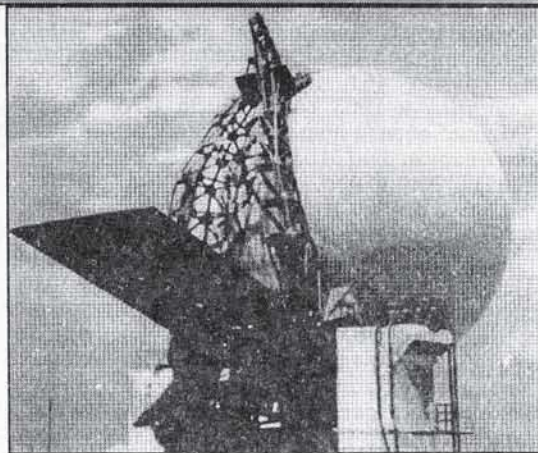


Система противоракетной обороны

СИСТЕМА ПРОТИВОРАКЕТНОЙ ОБОРОНЫ СОВЕТСКОГО СОЮЗА И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Первые практические предложения по средствам противоракетной обороны (ПРО) в Советском Союзе были подготовлены в 1953 году. В 1955 году Главным конструктором СКБ-30 - структурного подразделения крупной организации по ракетным системам СБ-1 Г.В.Кисунько были подготовлены предложения по полигонной экспериментальной системе ПРО "А". До этого в СБ-1 была создана первая отечественная зенитно-ракетная система ПВО С-25 "Беркут", которая стала школой для специалистов, принимавших участие в создании систем ПРО [3]. Проведенные в КБ-1 (бывшее СБ-1) расчеты эффективности противоракет показали, что при обеспечиваемой системой точности наведения поражение одной головной части (ГЧ) БР обеспе-

Первая исследовательская радиолокационная установка РЭ-1 системы ПРО

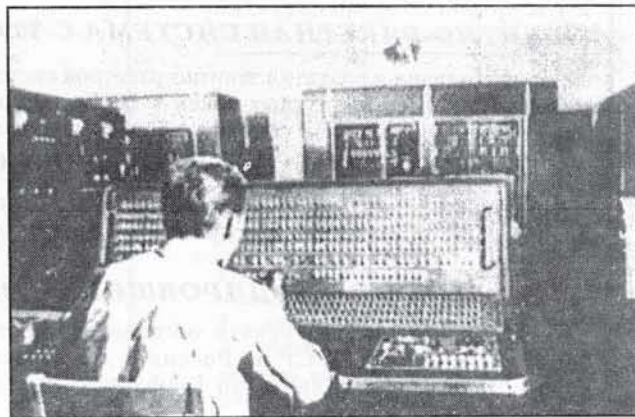


чивается применением 8-10 противоракет, что делало систему нереальной. Поэтому Г.В.Кисунько предложил применить другой способ определения координат высокоскоростной баллистической цели и противоракеты - триангуляцию - определение координат объекта по замерам дальности до него от РЛС, разнесенных на большое расстояние и расположенных в углах равно-

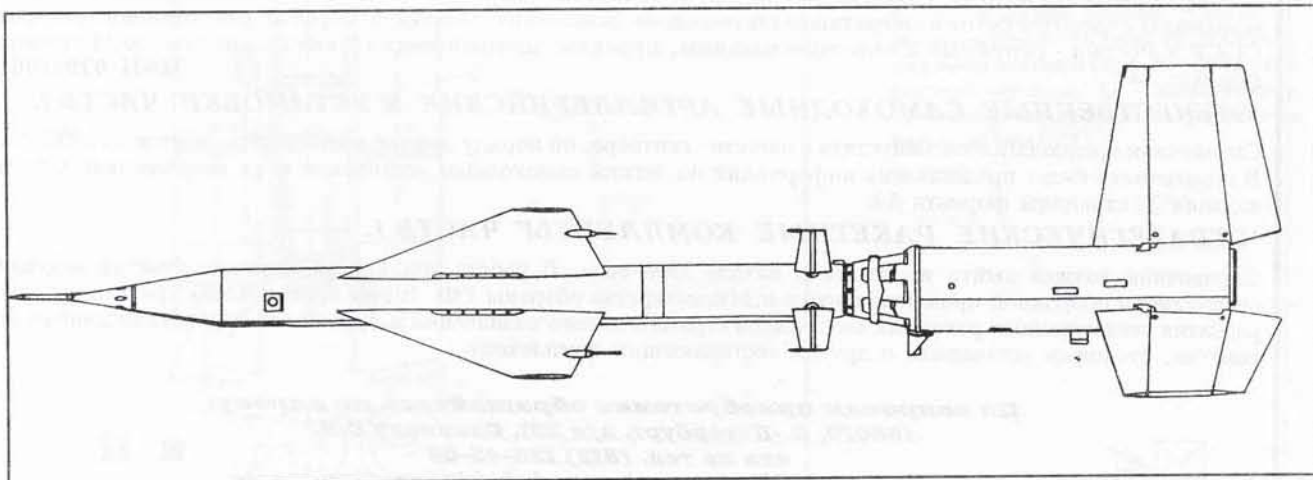
стороннего треугольника [12]. В марте 1956 года силами выделившегося из состава КБ-1 в самостоятельную организацию СКБ-30 с соисполнителями был выпущен эскизный проект противоракетной системы "А" [26]. В 1959 году эскизный проект системы "А" под руководством Главного конструктора Системы Г.В.Кисунько был полностью закончен и началось -



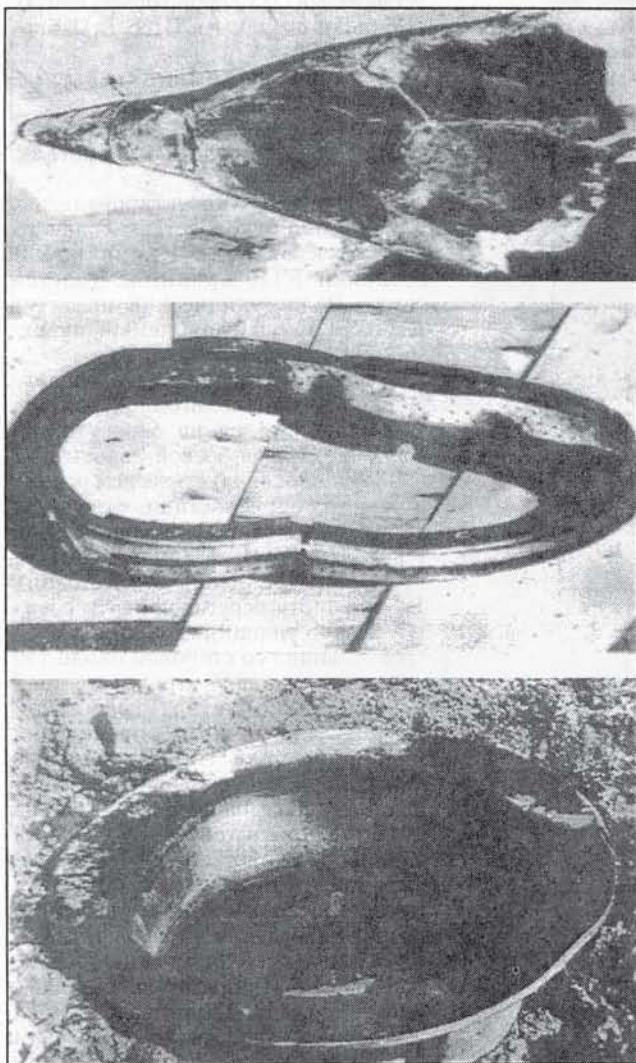
Радиотехническая позиция системы "А"



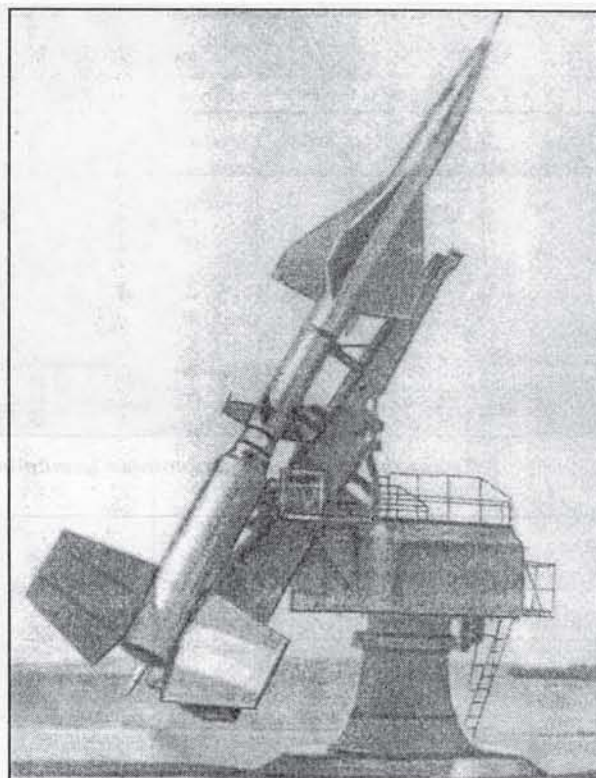
Пульт вычислительной машины системы "А"



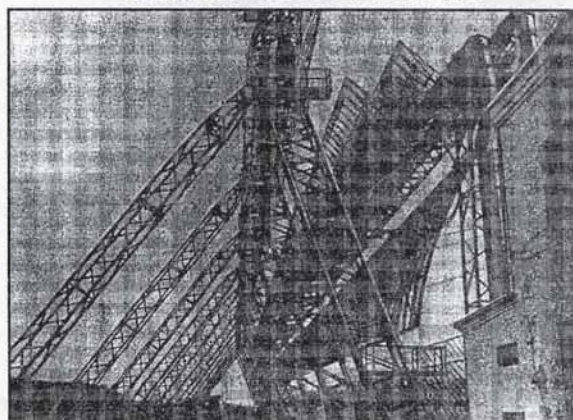
Противоракета В-1000



Обломки головной части ракеты Р-12,
сбитой 4 марта 1961 года
противоракетой В-1000



Противоракета В-1000 на ПУ



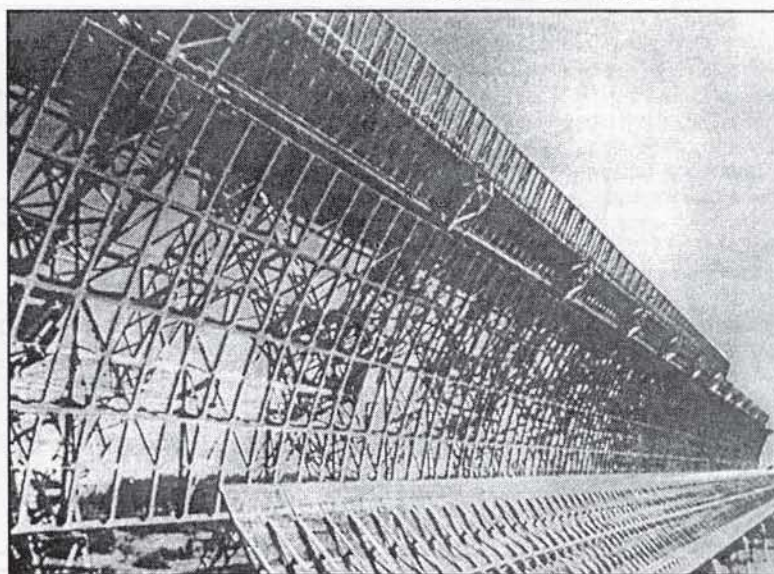
Антенна РЛС обнаружения БР "Дунай-2"

строительство опытного полигонного образца. В состав системы входили следующие элементы:

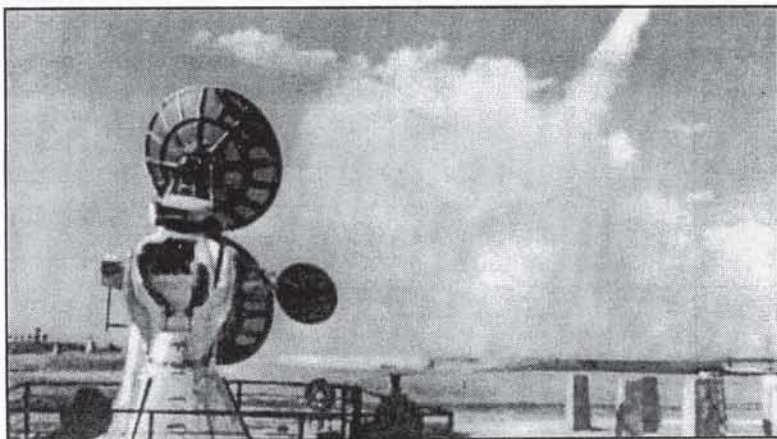
- радиолокаторы дальнего обнаружения БР "Дунай-2" с дальностью обнаружения целей 1200 км, разработанные в НИИ-37 [25] под руководством Главного конструктора В.П.Сосульникова;

- три радиолокатора точного наведения (РТН) противоракет (ПР) на цель, каждый из которых состоял из радиолокатора определения координат цели и радиолокатора координат ПР;

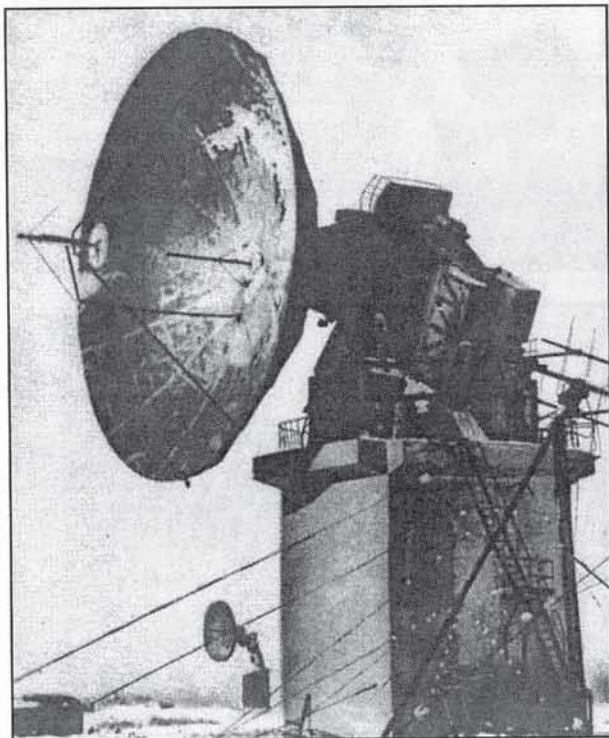
- радиолокационная станция вывода противоракет (РСВ ПР) разработана под руководством Главного конструктора С.П.Рабиновича) и совмещенная с ней станция передачи команд (СПК) управления ПР и подрыва БЧ;



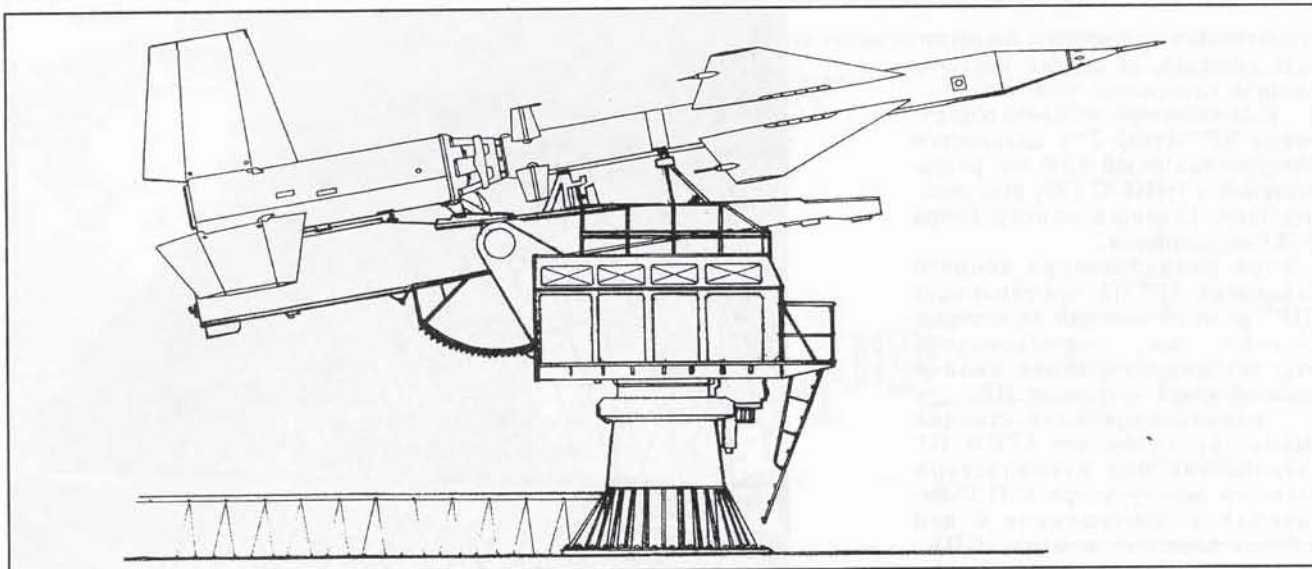
Антенна РЛС обнаружения БР "Дунай-2"



Полигонная радиолокационная установка



Радиолокационная станция точного наведения системы "А"



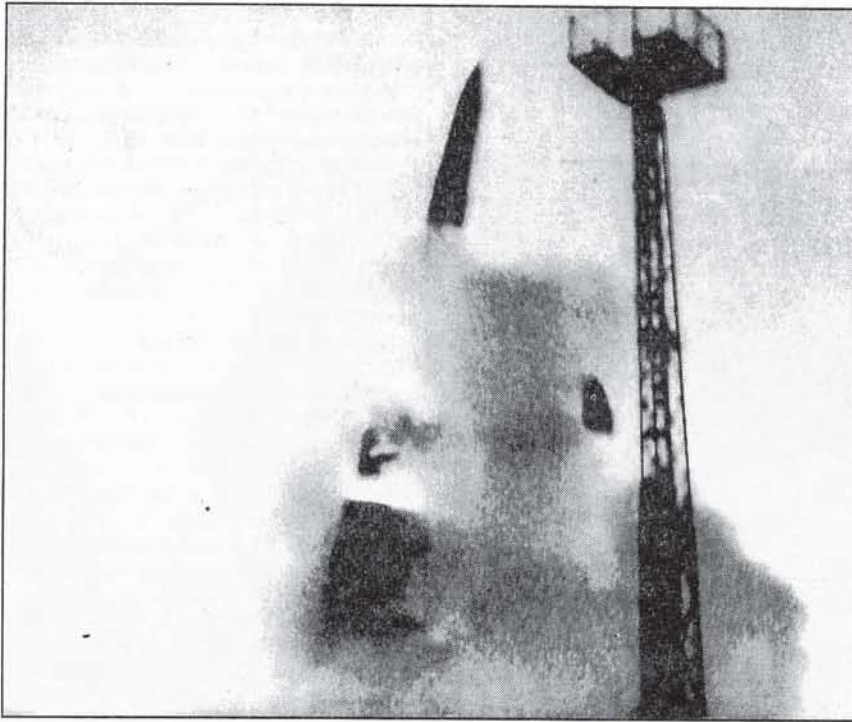
Экспериментальная пусковая установка для противоракет В-1000

стартовая позиция с пусковыми установками (ПУ) противоракет В-1000, ПУ были созданы в СКБ В.П.Бармина [108];

- главный командно-вычислительный пункт системы;
- радиорелейные линии связи между всеми средствами системы [11].

РТН и СПК проектировались в СКБ-30 под руководством Главного конструктора Г.В.Кисунько. В создании РТН принимал участие также Радиотехнический институт АН СССР, возглавляемый академиком А.Л.Минцем.

Радиолокатор дальнего обнаружения опытной полигонной системы "А" располагался на берегу озера Балхаш. В ходе боевой работы при обнаружении баллистической ракеты или ее головной части целеуказания с радиолокатора передавались на РТН. Три РТН, расположенных в пустыне Бетпак-Дала на расстоянии 100-250 км от береговой черты озера Балхаш в вершинах правильного треугольника со стороной около 150 км, использовали предложенный Г.В.Кисунько метод "трех дальностей" для точного определения координат цели ПР. Поворотные параболические антенны РТН обеспечивали возможность захвата на автосопровождение ГЧ БР на дальности около 700 км. ПР захватывались РТН по сигналу бортового радиоответчика к моменту начала ее точного наведения на цель. Измерение дальностей производилось со среднеквадратичными ошибками не более 5 м [11]. Стартовая позиция ПР размещалась примерно в 100 км к западу от озера Балхаш, там же находилась РСВ ПР. Пусковые установки имели возможность

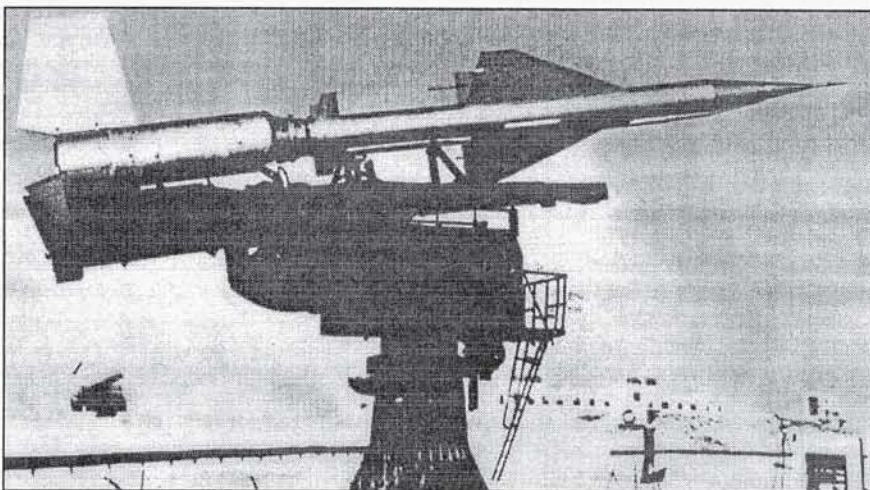


Пуск противоракеты типа А-350

наводиться по азимуту и углу места для обеспечения пуска ПР в район встречи с перехватываемой БР. РСВ ПР имела поворотную параболическую антенну со сканирующим лучом, захватывала ПР на сопровождение практически сразу после ее старта. По измеренным угловым координатам и дальности ПР определялось ее отклонение от оптимальной - заданной вычислительной системой траектории вывода. На этапе точного наведения ПР радиолокатор системы выведения формировал целеуказания РТН для сопровождения ПР по угловым координатам [11]. Первоначально

ПР оснащалась осколочной боевой частью (ОБЧ) типа "Завеса" с дисковым полем поражения при медленном разлете поражающих элементов [12]. В качестве метода наведения ПР был выбран метод параллельного сближения ПР с целью на встречных курсах [12].

Исследования отдельных вопросов динамики системы наведения с реальной аппаратурой управления проводилось на динамических стендах НИИ-2 МАП (ныне ГосНИИАС) [12]. Испытания полигонного образца противоракетной системы начались на полигоне "А" в районе озера Балхаш в 1960 году



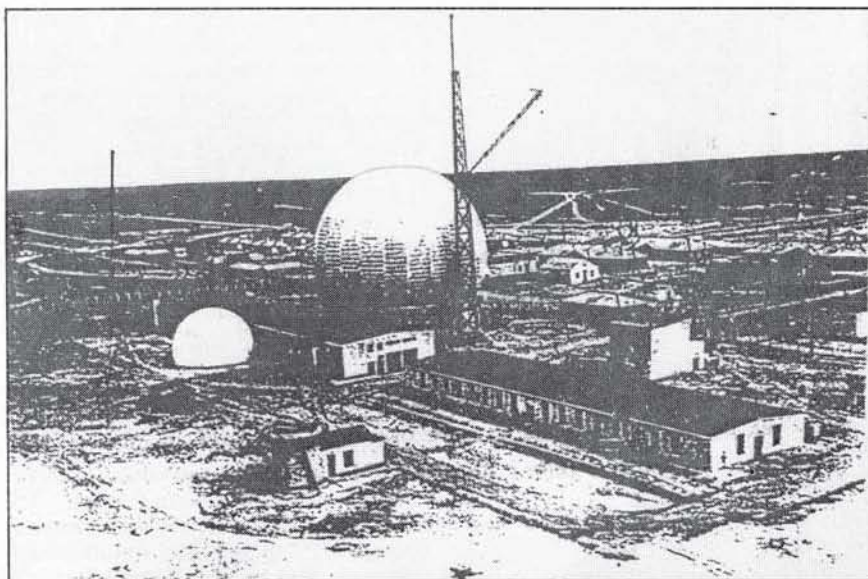
Противоракета В-1000 на пусковой установке

[2,4]. В начале 1966 года на базе СКБ-30 было создано новое самостоятельное предприятие - ОКБ-30 [11], которое в дальнейшем стало именоваться ОКБ "Вымпел", а еще позже - Научно-исследовательский институт радиоприборостроения (НИИРП) [11].

Первая работа системы "А" по перехвату противоракетой баллистической ракеты Р-5 прошла успешно 24 ноября 1960 года, при этом ПР не оснащалась БЧ. В дальнейшем было безрезультатно израсходовано пять БР Р-5 и две ПР. 31 декабря 1960 года была проведена еще одна работа системы "А" по ракете Р-5. Первоначально все шло нормально, но на заключительном этапе пропал сигнал сопровождения цели. 13 января 1961 года на 39 секунде полета ПР произошло пропадание сигнала бортового ответчика. В последующих четырех пусках наземные системы работали безотказно, что позволило перейти к отработке радиолокационной селекции головной части ракеты от обломков корпуса БР.

4 марта 1961 года в районе полигона "А" противоракетой (ПР) В-1000 с осколочно-фугасной боевой частью была успешно перехвачена и уничтожена на высоте 25 км БР Р-12, запущенная с Государственного центрального полигона (ГЦП) и оснащенная весовым макетом БЧ весом 500 кг. РЛС "Дунай-2" системы "А" обнаружили БР на дальности 1500 км после ее выхода над радиогоризонтом [3], после чего на ЭВМ М-40 [4] были определены параметры траектории БР Р-12, выдано целеуказание радиолокаторам точного наведения и пусковым установкам (ПУ), произведен пуск ПР и по команде с КП подрыв БЧ [3]. Боевая часть ПР состояла из 16 тысяч шариков с карбидвольфрамовым ядром, тротильной начинки и стальной оболочки [3]. БЧ имела плоское поле поражения в виде диска, перпендикулярного продольной оси ПР [11]. Подрыв БЧ производился по команде с земли с упреждением, необходимым для формирования поля поражения. БЧ этого типа проектировалась под руководством Главного конструктора А.В.Воронова [11]. ЦВМ М-40 создавалась в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР под руководством академика С.А.Лебедева. Быстродействие машины составляло 40000 операций в секунду [11].

Противоракета В-1000, имевшая максимальную скорость полета 1000 м/с, была создана под руководством Главного конструктора П.Д.Грушина в ОКБ-2МАП [12] (МКБ "Факел") [3], которое располагалось в Химках на территории бывшего завода П293 [108]. Противоракета



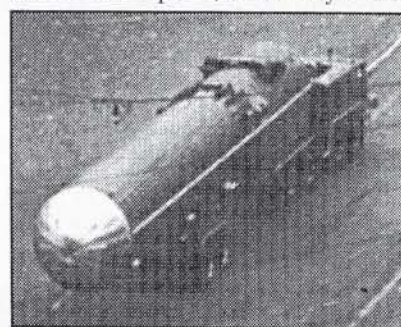
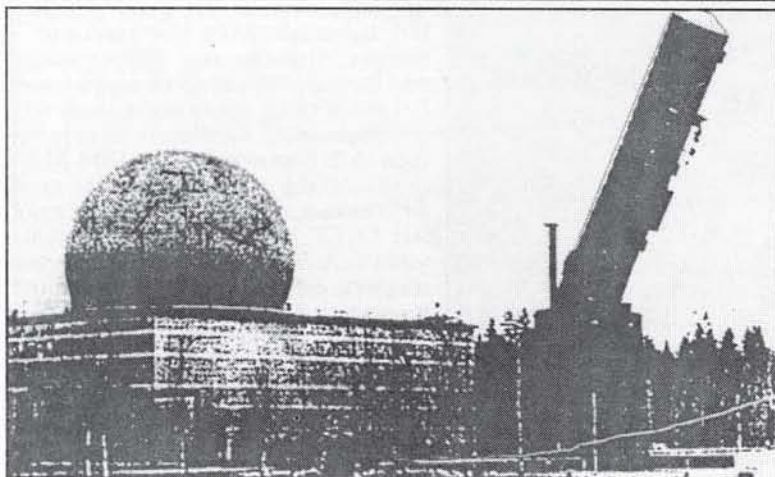
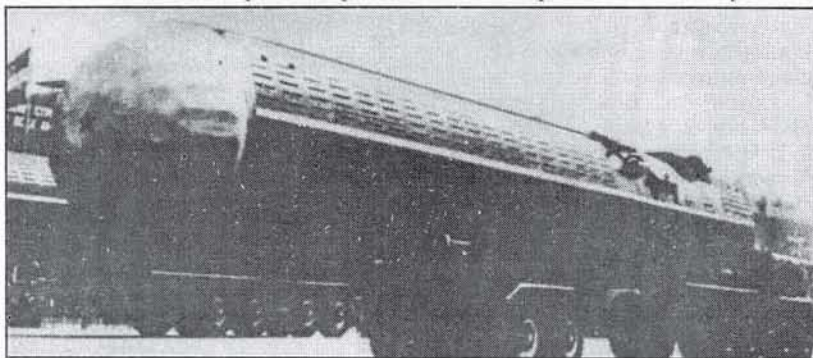
Радиотехническая позиция системы "А"

В-1000 имела две ступени: первая ступень - твердотопливный стартовый ускоритель, вторая - маршевая ступень с боевой частью, оснащалась ЖРД, созданный в КБ главного конструктора А.М.Исаева [108]. Кроме осколочной боевой части для ракеты разрабатывалась ядерная БЧ [11]. Летные испытания ракеты, обеспечивавшей перехват целей на высотах до 25 км, начались в 1958 году [11]. В качестве метода наведения ПР было выбрано параллельное сближение с целью на строго встречном

курсе. Вывод ракеты В-1000 на траекторию, рассчитанную согласно методу наведения, осуществлялся по регулярной кривой, параметры которой определялись прогнозируемой траекторией цели [11]. Главным конструктором автопилота ракеты был П.М.Кириллов [11]. 26 марта 1961 года ПР уничтожила боеголовку БР Р-5 с 500 кг тротила, 9 июня 1961 года при перехвате БР Р-12 была уничтожена ее боеголовка. Всего при испытаниях системы "А" было произведено 11 пусков ПР с

уничтожением боеголовок БР, а также пуски экспериментальных ПР с тепловой головкой самонаведения, с радиовзрывателем, с оптическим взрывателем [4]. Испытания ракеты В-1000 в комплектации С2ТА [25] с тепловой головкой самонаведения (ТГС) проводились на полигоне "А" в 1961-1963 годах. ТГС была создана в Государственном оптическом институте (ГОИ) в Ленинграде под руководством Стороженко. ТГС использовалась не только для повышения точности наведения ПР, но и для управления осколочной боевой частью нового типа с помощью бортовой ЭВМ [11]. В 1961 году были проведены летные испытания ракеты В-1000 с ядерной БЧ (без делящегося вещества), созданной в Челябинске-70 [11]. Для нее были созданы и испытаны два типа неконтактных взрывателей - оптический (разработка ГОИ, Главный конструктор Эмдин) и радиотехнический (Главный конструктор Бондаренко) [11] - варианты комплектации ракеты Р2ТА и Г2ТА [25].

В ходе испытаний системы "А", по информации Г.В.Кисунько [4], проводилась отработка средств преодоления ПРО для отечественных БР. Запускаемые БР-мишени оснащались надувными ложными целями - "Верб" [25], раскрывающимися ложными целями - "Кактус" [25] и аппаратурой активных помех "Крот" [4, 25]. В целом натурные испытания системы "А" показали принципиальную воз-



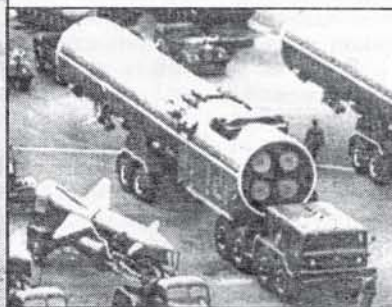
Противоракеты типа А-350 на параде в Москве

Стартовая позиция системы ПРО А-35

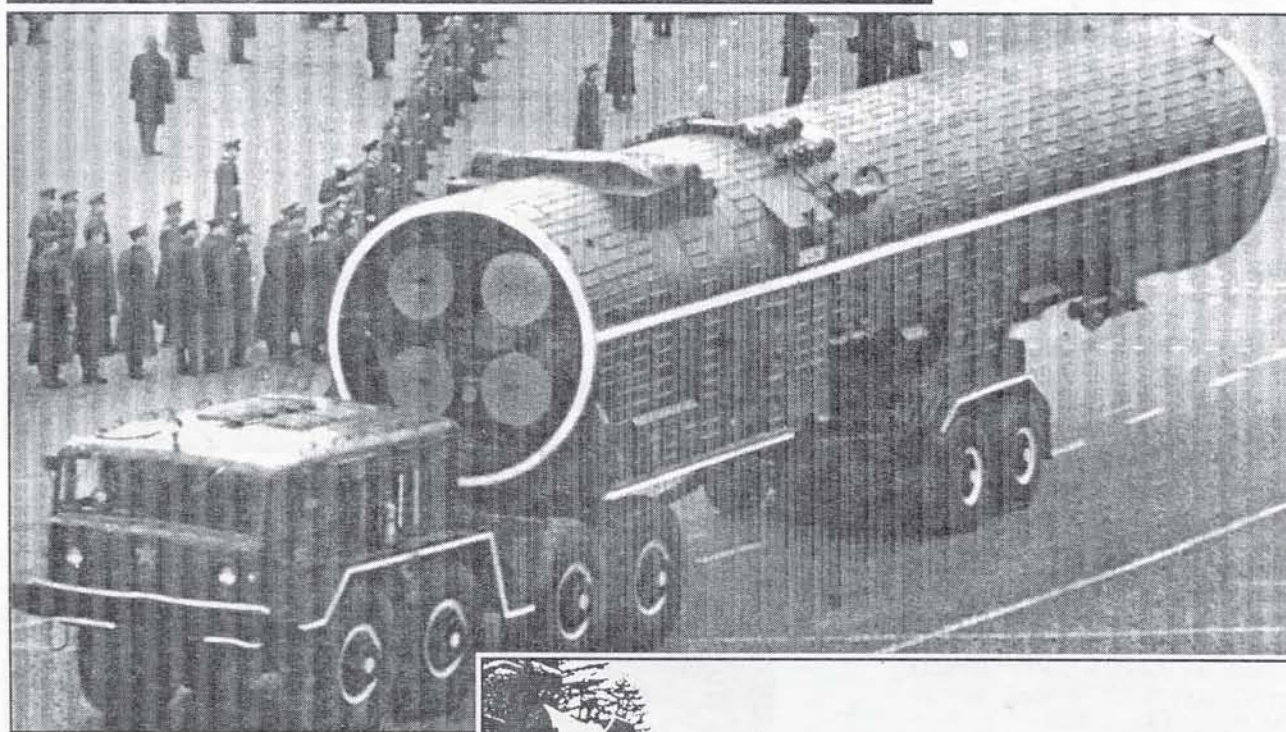
1 - Г.Кисунько "Как мы сбивали "муху в космосе" - "Красная звезда" от 1 июля 1993 года



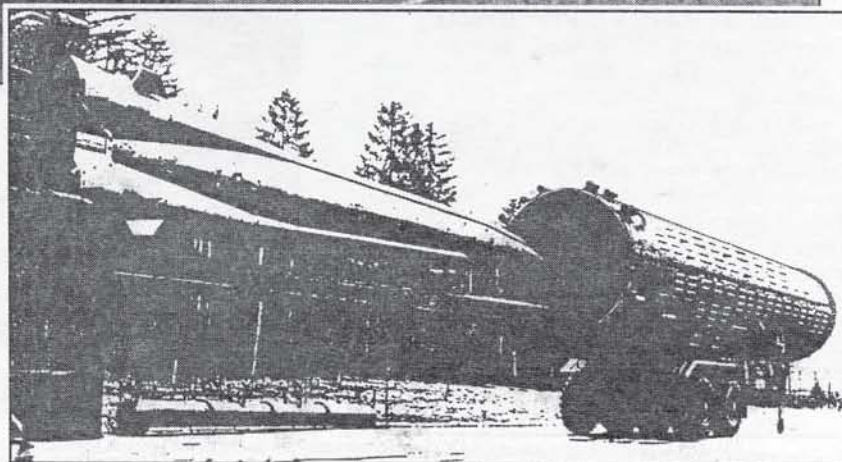
Здание Главного командно-вычислительного центра системы А-35, совмещенного с приемной позицией станции дальнего обнаружения БР



Противоракеты типа А-350 на параде в Москве



Погрузка противоракеты типа А-350 в ТПК

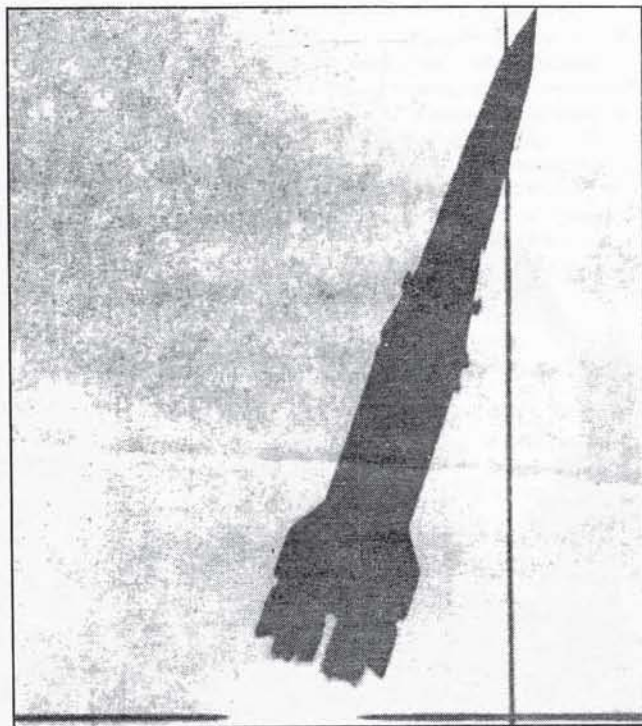


возможность перехвата ГЧ БР [11]. В 1961-1962 годах на полигоне Сары-Шаган проводились эксперименты под условным наименованием "Операция К" (К1, К2, К3, К4 и К5), в которых определялось воздействие факторов ядерного взрыва на радиолокацию, связь и др., при этом определялась возможность функционирования системы "А" при воздействии ядерных взрывов, произведенных на высотах от 80 до 300 км. Система "А" показала возможность выполнения своего назначения при применении противником ядерных бое-припасов [36].

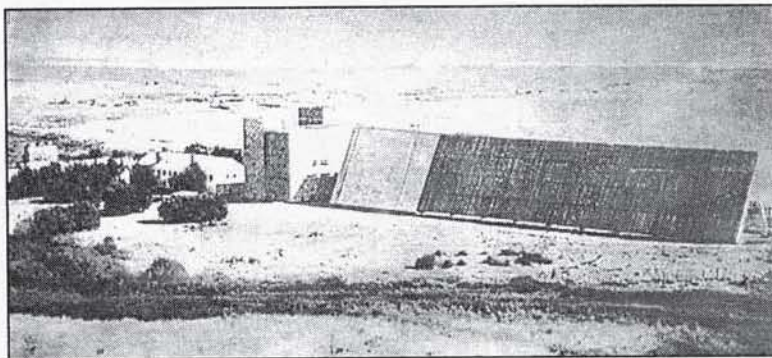
В эти же годы были отвергнуты предложения по созданию компактных противоракетных комплексов "Сатурн" автофургонного типа и универсальной противоракетной-противосамолетной системы [4]. Их разработку производили другие конструкторские бюро [11]. От системы "Сатурн" для системы "А" были взяты обычная боевая часть (ОБЧ) противоракеты с более чем 15 тысячами поражающих элементов - стальных шариков со взрывчатым веществом и ядром из тяжелого прочного сплава. ОБЧ была разработана коллективом во главе с К.И.Козорезовым. К концу 1960 года был изготовлен первый образец новой ОБЧ для противоракеты - таким образом ПР В-1000 к проведению натурных испытаний имела два варианта ОБЧ.

Успешные результаты испытаний системы "А" позволили к июню 1961 года завершить разработку эскизного проекта боевой системы ПРО "А-35", предназначенной для защиты Москвы от американских МБР типа "Титан-2" и "Минитмен-2", разработкой которой была задана Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 8 апреля 1958 года. В состав боевой системы предполагалось включить командный пункт (КП), восемь секторных РЛС дальнего обнаружения "Дунай-3" (Главный конструктор В.П.Сосульников) и "Дунай-3У" (Главный конструктор А.Н.Мусатов) с круговым радиолокационным полем вокруг охраняемого объекта и 32 стрельбовых комплекса [2]. Защита проекта состоялась осенью 1962 года [2].

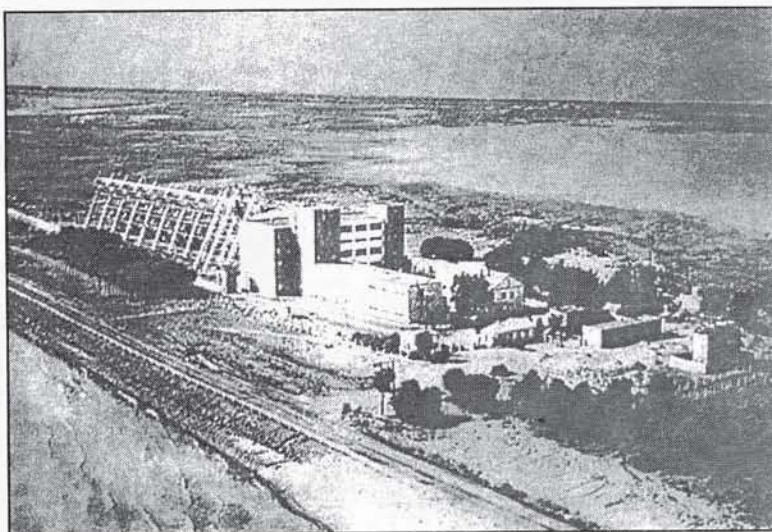
В 1960 году вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о создании системы А-35 ПРО Москвы и ее опытного полигонного образца [11]. В новом эскизном проекте 1964 года на ПР предполагалось применить ядерную БЧ вместо осколочно-фугасной, при этом число стрельбовых комплексов было сокращено до 16. Первоначально на ПР А-350Ж предполагалось применять ядерную БЧ относительно малой мощности,



Противоракета
типа А-350 в
полете



Приемная позиция РЛС "Дунай-3УП"



Приемная позиция РЛС "Дунай-3УП"

1 - Г.Кисунько "Секретная зона" - М: Современник, 1996

в дальнейшем на ПР установили ЯБЧ повышенного поражающего действия практически без увеличения ее массы и габаритов, а следовательно и без изменения внешнего облика и характеристик спроектированной противоракеты. Это и некоторые другие решения позволили на втором этапе проектирования перейти к более простому одностанционному методу определения координат цели и противоракеты существенно повысив тем самым канальность системы [13]. С 1962 года началось строительство объектов системы с использованием инфраструктуры и частично сооружений системы ПВО Москвы С-25 [2]. Одновременно на полигоне "А" строился и к 1967 году был создан экспериментальный полигонный образец системы А-35 - "Алдан" [2]. Натурные испытания всех элементов системы А-35 проводились на полигонном варианте системы - комплексе "Алдан". Испытания проводились в два этапа: первый этап - с противоракетой А-350Ж - до 1971 года; второй - с противоракетами А-350Ж и А-350Р - после 1971 года. На заключительном этапе испытаний в 1976-1977 годах было произведено семь пусков противоракет (две ПР А-350Р и пять ПР А-350Ж) по условным целям типа БР 8К63 и 8К65 и три пуска противоракет А-350Ж по баллистической ракете 8К63 [13].

В состав системы А-35 входили следующие средства:

- Главный командно-вычислительный центр системы (ГКВЦ), включающий в себя главный командный пункт (ГКП) и комплекс ЭВМ типа 5Э92;

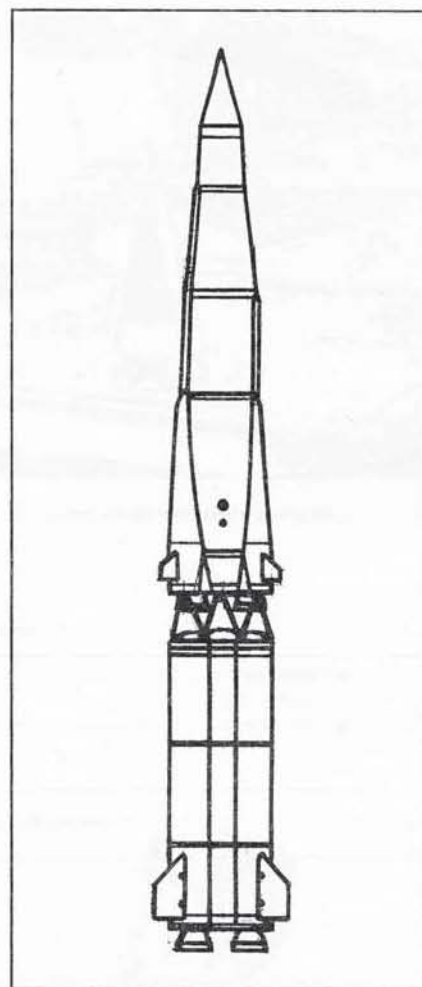
- радиолокационный узел станций дальнего обнаружения (СДО) "Дунай-3";

- восемь стрельбовых комплексов, каждый в составе КП комплекса, одного радиолокатора цели (РКИ),

- двух радиолокаторов противоракеты (РКИ), двух огневых позиций с наземными пусковыми установками;
- противоракеты А-350Ж;
- система передачи данных (СПД) [13].

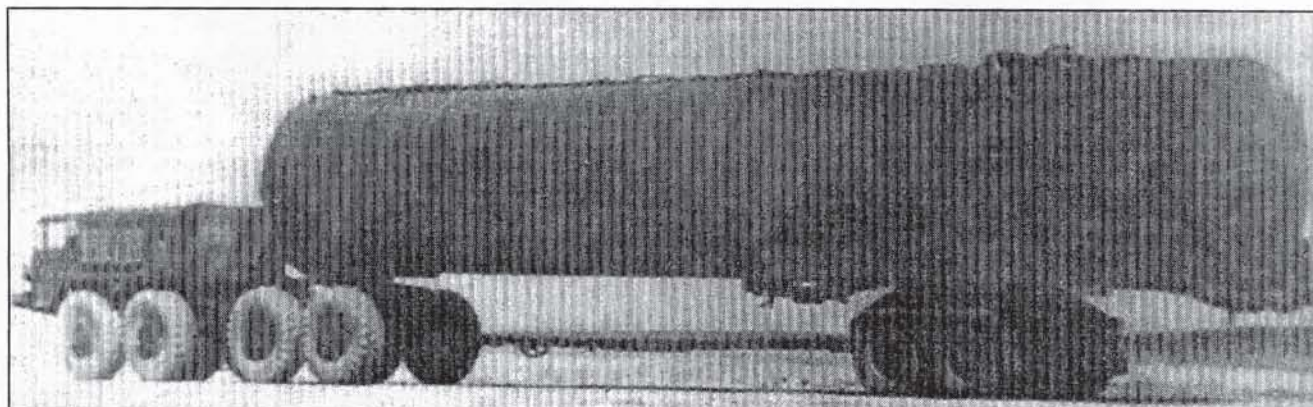
В систему "А-35" входили наземные пусковые установки открытого типа, обеспечивавшие содержание на них в контейнерах противоракет А-350Ж [13], заправленных агрессивными компонентами топлива и оснащенных ядерными боевыми частями [2]. Для ПР типа А-350 впервые в СССР создавался ракетный двигатель с поворотным соплом, при этом отпадала потребность в рулевых двигателях. Было проведено несколько пусков (стендовых огневых испытаний), но в дальнейшем по требованию В.Н.Челомея стендовый комплекс для испытаний двигателя был переоборудован для проведения испытаний двигателя баллистической ракеты УР-100. В результате успешных испытаний нового ЖРД ракета А-350 была перекомпонована под ЖРД ракеты УР-100 с поворотными камерами рулевого двигателя и неподвижными основным [25]. Рассматривалось предложение по использованию в системе А-35 в качестве противоракет модифицированных МБР УР-100, но по рекомендации Г.В.Кисунько был выдвинут альтернативный вариант совместного использования системы А-35 с ПР А-350 и системы "Таран" с ракетами УР-100, в которой наведение ракет предполагалось осуществлять средствами системы А-35 [25]. По ряду причин ни один предложенный вариант реализован не был.

Для системы А-35 была создана в МКБ "Факел" под руководством академика П.Д.Грушина ПР типа А-350 (код НАТО: *Galosh*), имеющая газодинамический принцип управления. Ракета оснащалась термоядерной боевой частью, разработан-



Противоракета типа А-350

ной в Челябинске-70 [11]. К 1971 году завершилось строительство только четырех из восьми предусмотренных проектом секторных РЛС типа "Дунай" и восьми стрельбовых комплексов из шестнадцати [2]. Государственные испытания системы "А-35" проводились на головном комплексе системы в



Транспортировка противоракеты типа А-350 в транспортно-пусковом контейнере на Сарышаганском полигоне "А"

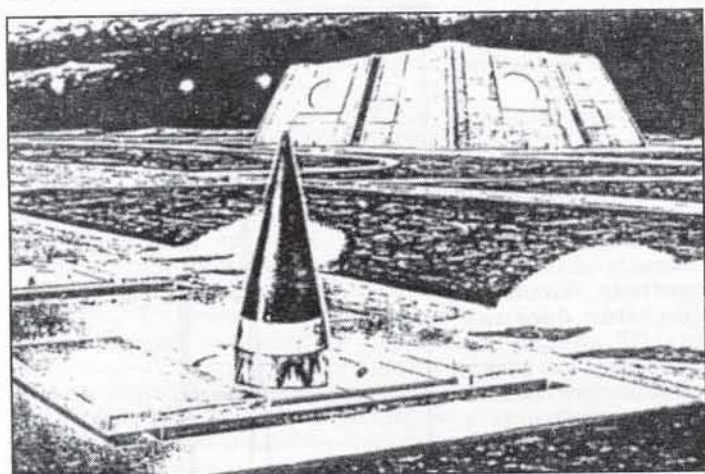


Рисунок противоракеты SH-08 Gazelle

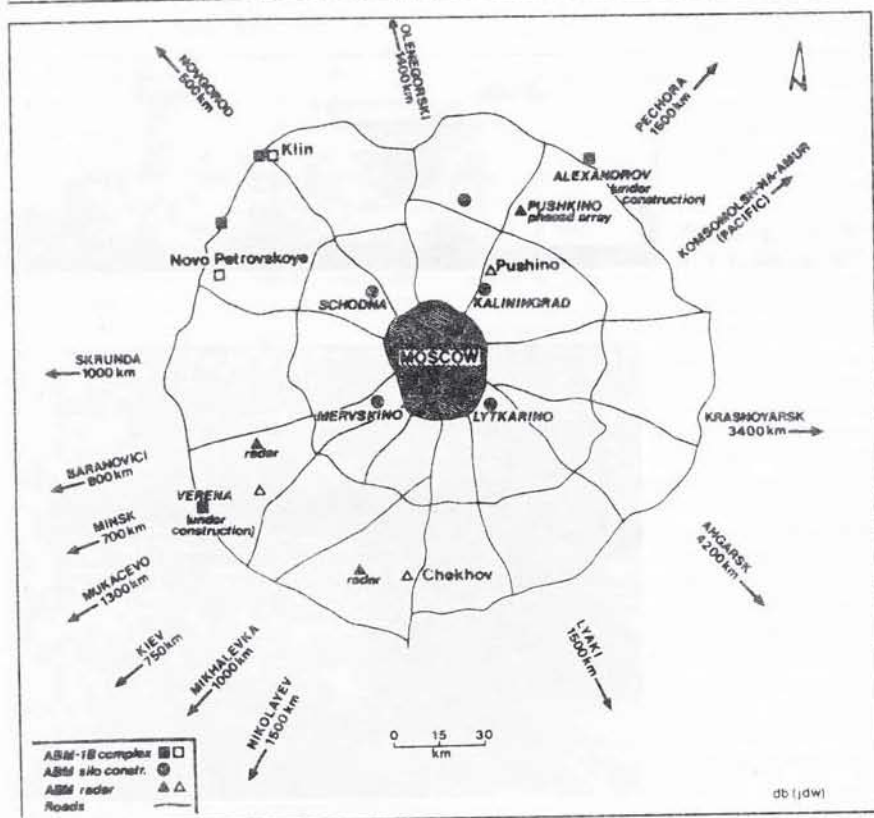


Контейнер противоракеты SH-08 Gazelle

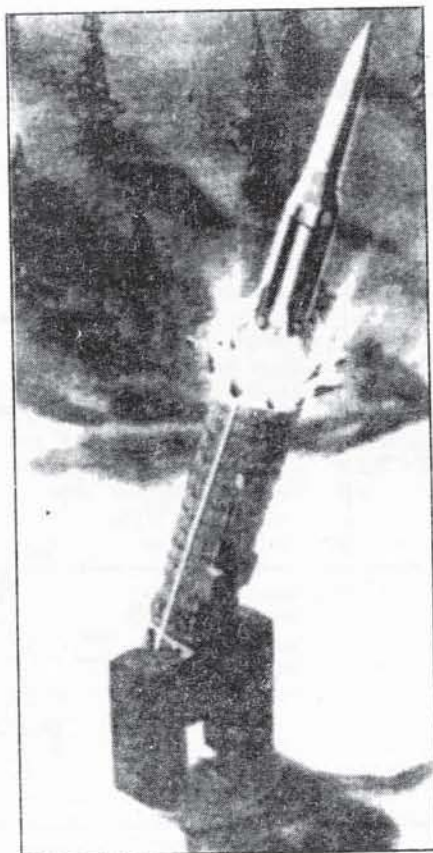
Основные ТТХ отечественных комплексов ПРО¹

Характеристики	Тип комплекса (системы)					
	"А"	"А-35" [13]	"А-35М" [14]	"А-135" [15, 16]		"Таран" [13, 36]
Разработчик	СКБ-30	НИИРИ [11]	НИИРИ [11]	НИИРИ [11]		ЦКБМ [13]
Состояние	испытания в 1961 году	в эксплуатации с 1972 года [15]	на вооружении с 1978 года [11]	создана в 1989 году [11]		проект
Код США и НАТО		ABM 1 Galosh (SH 01)	ABM 1B Galosh (SH 01)	ABM 3 Gordon SH 11	ABM 3 Gazelle SH 08	SS 11 Sego
Тип ракеты	В-1000	А-350Ж [13, 36]	А-350Р [13]	типа А-350		УР-100
Число ступеней	2 [11]	2 [6]	2 [6]	2 [6]		2
Тип топлива	твердое / жидкое	жидкое	жидкое	жидкое	твердое	жидкое
Дальность действия, км		350 [6]	350 [6]	350 [6]	80 [6]	
Тип БЧ	осколочная	ядерная [6, 36]	ядерная [6]	ядерная [6]	ядерная [6]	ядерная
Длина ракеты, м	12,5-14,5	19,8 [6]	19,8 [6]	19,8 [6]	10,0 [6]	16,7 [38]
Диаметр корпуса, м	1,0	2,57 [6]	2,57 [6]	2,57 [6]	1,0 [6]	2,0 [38]
Стартовый вес, кг		33 [6]	33 [6]	33 [6]	10 [6]	42,3 [38]

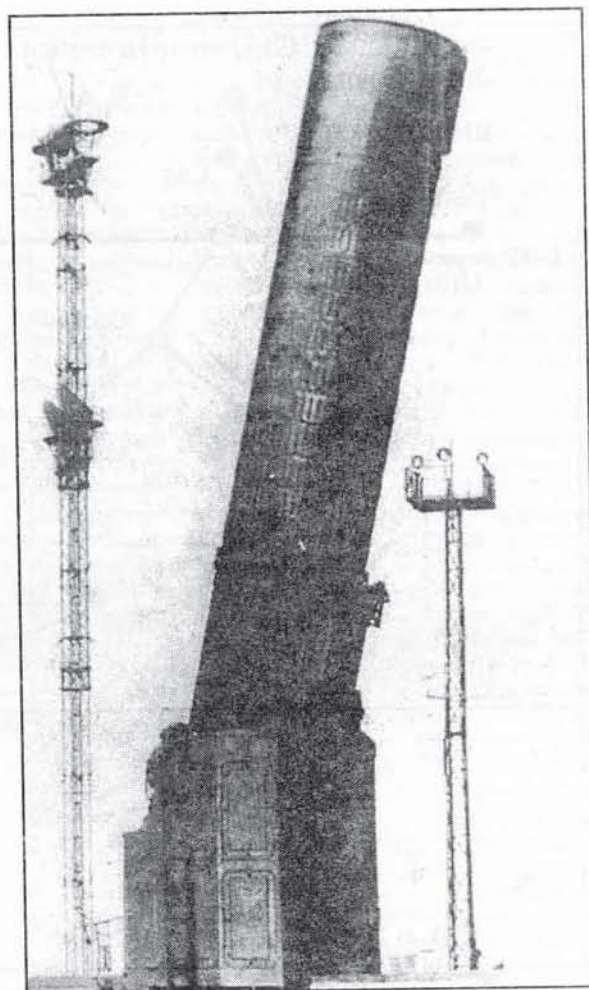
Примечание: ¹ - данные приводятся по английскому справочнику Jane's



Размещение элементов системы ПРО города Москва



Пуск ракет А-350 (рисунок Jane's)

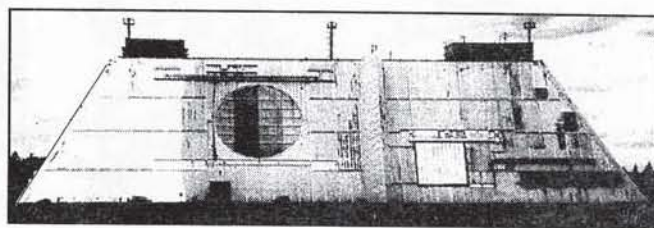


Пусковая установка ракет А-350

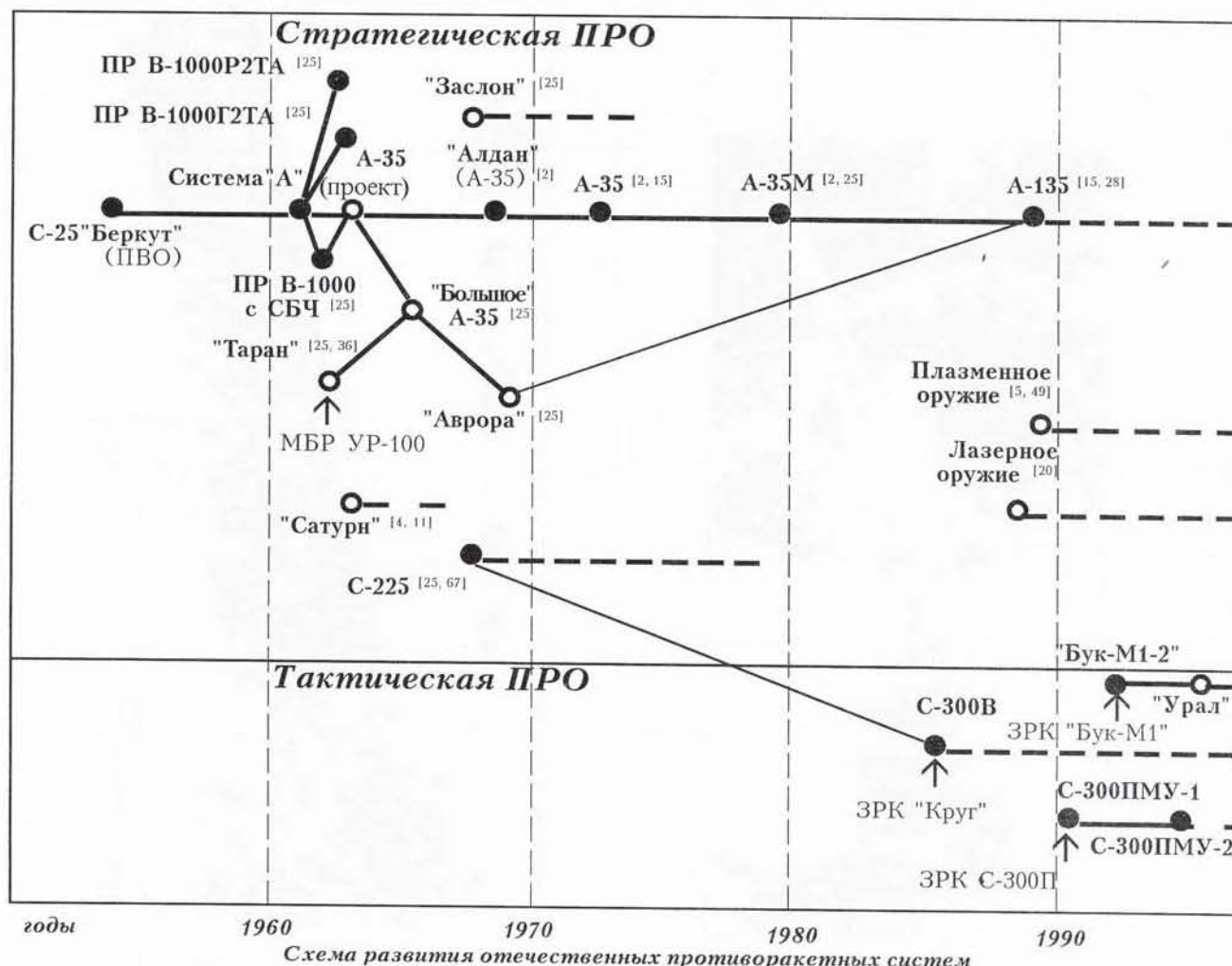
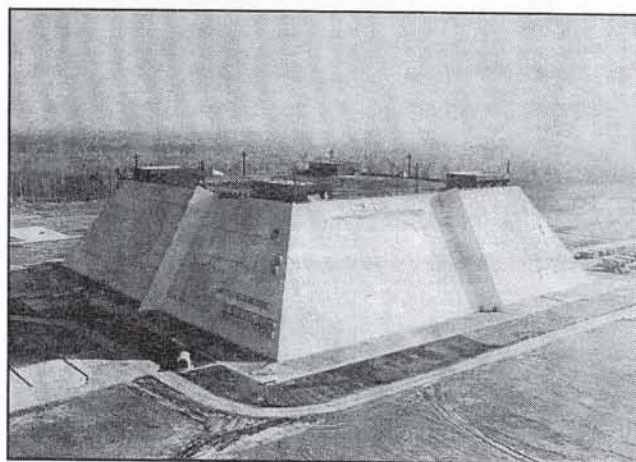
составе: сокращенный вариант главного командно-вычислительного центра, одна РЛС "Дунай-3" и три стрельбовых комплекса. Главный командно-вычислительный центр был построен в 70 километрах от Москвы, его здание примыкало к антенне системы дальнего обнаружения, которую наши специалисты называли "Шалаш", а в НАТО был присвоен код *Dog House*.

Испытания подтвердили возможность полностью автоматизированного функционирования системы ПРО по поражению моноблочных БР, в тоже время по разделяющимся головным частям (РГЧ) система работать не могла [2]. В эти годы в состав стратегических наступательных сил США были введены БР с РГЧ типа "Минитмен-3" и "Посейдон С-3", оснащенные комплексами средств преодоления системы ПРО (ракеты оснащались легкими и тяжелыми ложными боеголовками, станциями активных помех и др.) [2]. В связи с этим было принято решение завершить создание уже начатых объектов - второй РЛС "Дунай-3" и пяти стрельбовых комплексов. Все остальные работы по развертыванию системы полного состава прекращались [2]. В резуль-

РЛС "Дон-2Н" системы А-135



РЛС "Дон-2Н" системы А-135



тате проведенных работ система "А-35" была принята только в опытную эксплуатацию в 1972 году [15], позднее были продолжены работы по ее модернизации [2]. Новая боевая техника была успешно освоена в войсках в ходе опытной эксплуатации системы в 1972-1977 годах, в частности ЭВМ 5Э92Б (Главный конструктор В.С.Бурцев) и их программно-алгоритмическое обеспечение прошли всестороннюю проверку и отработку [2].

В 1973 году Генеральный конструктор Г.В.Кисунько обосновал основные технические решения по модернизированной системе, способной поражать сложные баллистические цели [2]. В 1975 году перед системой А-35 была поставлена боевая задача по перехвату одной, но сложной многоэлементной цели, содержащей наряду с боевыми блоками, легкие (надувные) и тяжелые ложные цели, что потребовало проведения существенных доработок вычислительного центра системы [11]. Это была последняя доработка и модернизация системы А-35, которая завершилась в 1977 году. Поставленная задача была решена в основном за счет алгоритмического объединения радиолокационных каналов измерения координат целей в единую информационную систему и создания нового алгоритма централизованного управления боевыми действиями [11]. Одновременно было расширено поле системы дальнего обнаружения за счет ввода в систему А-35 новых радиолокационных станций [11].

Следует отметить, что в Советском Союзе разработка систем ПРО в 60-е - 70-е годы не ограничивалась только системой А-35 и ее вариантами. В противовес системе А-35 Генеральный конструктор А.А.Расплетин (ЦКБ "Алмаз") предлагал создать универсальную противоракетно-противосамолетную передвижную (автомобильного типа) систему С-225. Ее разработку вели в 1965-1978 годах [25, 67]. Это была двухэшелонная система ПРО, предназначенная для отражения 1-2 боевых блоков. В состав С-225 входили [67]: РЛС с ФАР слежения за целью и наведения ПР; командно-вычислительный пункт; станция передачи команд; противоракеты с ядерными БЧ и командной системой наведения 5Я26 (разработчик ОКБ "Новатор") и 5Я27 (разработчик КБ "Факел") [67]. Целеуказания для системы предполагалось получать от РЛС раннего предупреждения узлов РО-1 и РО-2 [25], в дальнейшем - РЛС "Донец" [25]. По публикации Г.В.Кисунько, НИИ-244 предложило проект собственной системы ПРО "Заслон" с РЛС "Программа" ("Программа-2") [25].

В 1963 году Генеральным конструктором ОКБ-52 В.Н.Челомеем было предложено использовать МБР УР-100 для создания системы ПРО "Таран" [25, 36]. При создании новой системы ПРО ОКБ-30 должно было привлекаться к этой работе для придания УР-100 возможности энергичного маневрирования при управлении с наземного командного пункта для обеспечения перехвата маневрирующих целей [11]. В системе ПРО предлагалось по данным системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН) запускать МБР УР-100 в удаленные от обороняемой территории точки встречи с БР противника и уничтожать их ядерным взрывом ГЧ ракеты УР-100 [13].

Единственным новым объектом в системе "Таран" [25, 36] должна была стать многоканальная РЛС ЦСО-С, вынесенная на 500 км от Москвы в ракетно-опасном направлении (в сторону Ленинграда). По данным этой РЛС, работающей в диапазоне длин волн 30-40 см, должны были осуществляться обнаружение БР и пролонгация координат точек перехвата и момента прихода целей в эти точки. Станция ЦСО-С должна была включаться по сигналам узлов СПРН РО-1 (Мурманск) и РО-2 (Рига) [25]. Ракету УР-100 в варианте противоракеты предлагалось оснастить сверхмощным ядерным зарядом мощностью не менее 10 Мт [25]. Разработка аванпроекта системы "Таран" [25, 36] была задана Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 3 мая 1963 года [108], в помощь генеральному конструктору В.Н.Челомею был назначен руководитель разработки аванпроекта академик А.А.Минц [108]. По предварительным прикидкам института академика Келдыша для поражения 100 МБР "Минитмен" необходимо применить до 200 противоракет системы "Таран" [108]. При этом разработка системы А-35 притормозилась. В 1964 году работы по системе "Таран" были прекращены - немалую роль в истории создания этой системы сыграла отставка Первого секретаря ЦК КПСС Н.С.Хрущева, являвшегося покровителем В.Н.Челомея [11]. Даже поддержка военачальников Гречко и Захарова вместе с аппаратом ЦК КПСС ее не спасла, вскоре о ней начали забывать [108]. А сам В.Н.Челомей в дальнейшем признался, что отказался от системы "Таран" из-за недоучета системы дальнего радиолокационного обнаружения БР, которая, как оказалась, была достаточно уязвима для средств поражения вероятного противника и в тоже время являлась ключевым звеном его системы [108].

Для обнаружения и поражения носителей морских стратегических баллистических ракет в СССР создавалась система противолодочной обороны. В процессе ее создания появлялись предложения по комплексам, способным решать основную задачу наравне с другими системами ПРО. Одним из таких примеров является комплекс "Полюс" [100]. В 1963-1964 годах в ОКБ-156 под шифром "Полюс" велась научно-исследовательская работа "Исследование возможности создания комплекса самолетной системы, предназначенной для обнаружения подводных лодок по запуску ими ракет типа "Поларис" и их поражения авиационными противолодочными ракетами". Основное назначение комплекса было обнаружение ракетных подводных лодок и ракетных надводных кораблей по физическим явлениям, сопровождающим старт запускаемых ими баллистических ракет, и поражение этих кораблей специальными ракетами. Кроме того на противолодочный комплекс "Полюс" возлагались следующие задачи: поражение наземных стартовых позиций баллистических ракет; дальнейшее обнаружение БР типа "Поларис" и передача данных о их траектории в систему противоракетной обороны и взаимодействующим силам. Для обнаружения старта БР в комплексе использовались инфракрасная аппаратура с дальностью действия 600-1100 км и РЛС с дальностью действия 100-400 км. Для поражения носителей БР предполагалось применить крылатую ракету с дальностью действия 250 км [100].

Под руководством Г.В.Кисунько был выполнен эскизный проект территориальной системы ПРО "Аврора" [25], который был отклонен из-за невыполнения требований по эффективности и надежности [2]. Эта система предназначалась для отражения массированного ракетно-ядерного удара, наносимого противником по важнейшим административно-промышленным районам Европейской части территории Советского Союза. В системе впервые за историю создания отечественных систем ПРО предполагалось использовать радиолокаторы с фазированными антенными решетками (ФАР) [11]. Предполагалось использование противоракет двух типов: А-351 - с широким диапазоном высот боевого применения и А-900 - дальнего действия для нанесения "расшишающего удара" и дальнего перехвата БР. Предусматривалась возможность установки на ракетах ЯБЧ переменной мощности для различных высот боевого применения [13].

Для селекции боевых блоков БР противника в системе "Аврора" [25] предлагалось наносить динамический удар с помощью взрыва ядерной боевой части противоракеты большой мощности - так называемой "расчищающей" противоракеты по элементам сложной цели с последующим радиолокационным наблюдением за их движением. На основе сравнения параметров движения элементов сложной цели до и после "расчищающего" взрыва должно было производиться распознавание боевых блоков, как наиболее тяжелых элементов и, следовательно, менее подверженных воздействию взрыва [11]. Летом 1967 года состоялась защита эскизного проекта системы "Аврора". Комиссией было принято решение не переходить к опытно-конструкторской фазе проекта [11]. Однако, поворотная фазированная антенная решетка "Аргунь" [25] от нее эффективно используется на полигоне "А" в качестве основного измерительного средства до сих пор [2].

В 1975 году Г.В.Кисунько был снят с должности, дальнейшими работами по системам ПРО руководил Главный конструктор И.Д.Омельченко [2]. Головной организацией по отечественной системе ПРО стало образованное в 1970 году Центральное научно-производственное объединение "Вымпел" в составе Минрадиопрома [108]. В мае 1977 года на Государственные испытания была представлена система ПРО А-35М. По опубликованным воспоминаниям Ю.В.Вотинцева [2], после проведения испытаний система А-35М была принята на вооружение и поставлена на боевое дежурство в составе Отдельного корпуса в 1978 году [2]. При этом ПР А-350Р [11] заправлялись компонентами топлива и снаряжались БЧ только на технической базе. На стартовой позиции были установлены электровесовые макеты ракет [2]. ПР А-350Р отличалась от ПР А-350Ж введением элементов бортовой аппаратуры с повышенной радиационной стойкостью [13]. Главный командно-вычислительный центр системы А-35М вместе с приемной позицией станции дальнего обнаружения "Дунай-3М" (код НАТО: *Dog House*) находился в нескольких десятках километров к западу от Москвы, а стрельбовые комплексы типа "Тобол" [15] и "Енисей" [15], оснащенные ПР А-350 с ЯБЧ, располагались вокруг Москвы по радиусу около 100 км [15]. В связи с планами развертывания американских БР в Западной Европе были проведены работы по модернизации РЛС "Дунай-3У" с целью расширения сектора обзора станции для захвата территории ФРГ [2].

Как вспоминает Ю.В.Вотинцев, были проведены научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по программе "Фон" с целью создания перспективной системы ПРО [2]. В конце 1968 года группе специалистов под руководством А.Г.Басистова было поручено разработать концепцию построения новой системы ПРО столицы СССР. Согласно разработанной концепции предполагалось создать систему ПРО для обороны Москвы от одиночных, случайных, провокационных ударов баллистическими ракетами, либо от ограниченной группы БР, запущенных с территории третьих стран, или с одиночной, вышедшей из под контроля ударной ракетной подводной лодки [11]. В конце 1969 года руководство Войск ПВО страны согласилось с исходными данными на разработку многоканального стрельбового комплекса, имевшего в своем составе два эшелона перехвата: дальний, заатмосферный и ближний, атмосферный [11].

Весной 1970 года в НИИРП начался конкурс отбор варианта стрельбовой радиолокационной станции, к участию в конкурсе были допущены проекты:

- РЛС с поворотной ФАР из проекта "системы ПРО Аврора" (разработка НИИРП, главный конструктор Г.В.Кисунько);

- РЛС с линзой Люнеберга из проекта системы ПРО "Аврора" (Главный конструктор Ю.Г.Бурлаков);

- четырехгранная РЛС с неподвижными ФАР (разработка РТИ).

В 1971 году разработки проекта новой системы ПРО второго поколения были завершены. После выпуска эскизного проекта в мае 1974 года вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о создании на полигоне "А" сокращенного (по составу) опытного полигонного образца многоканального двухэшелонного стрельбового комплекса для отработки принятых технических решений. Строительные работы на полигоне и изготовление элементов комплекса на заводах началось в том же году [11]. В июне 1975 года были определены сроки разработки и создания новой системы ПРО Москвы, Генеральным конструктором системы был назначен А.Г.Басистов, Главным конструктором многофункциональной РЛС "Дон" - В.К.Слока. Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР, принятым в 1975 году, предусматривалось поэтапное развитие ПРО столицы. Во исполнение Постановления в 1976 году было выпущено дополнение к эскизному проекту 1973 года. В 1978 году вышло очередное Постановление, в котором были определены сроки создания системы.

Многофункциональная РЛС "Дон" [15, 17], расположенная недалеко от подмосковного Пушкино [22], имеет вид усеченной пирамиды с одинаковыми длиной и шириной - по 100 метров, высота сооружения - 45 метров [5]. На четырех сторонах пирамиды установлены ФАР диаметром 16 метров [17]. Разработка РЛС производилась в Радиотехническом институте АН СССР имени А.Л.Минца. Строительство стрельбовой станции началось в 1978 году [8], и уже скоро недалеко от Москвы появился огромный, поражающий воображение, котлован под фундамент мощного радиолокатора будущей системы ПРО [11].

К 1978 году на полигоне "А", в основном, было завершено создание полигонного образца стрельбового комплекса и шли последние подготовительные работы к натурным стрельбовым испытаниям [11]. Планы США по развертыванию в Западной Европе БР средней дальности "Першинг-2" усилили реальное значение усовершенствования системы ПРО Москвы. Вскоре, в 1984 году, вышло Постановление СМ СССР и работы на полигоне были ориентированы на решение задачи возможности перехвата БР ракет с малым временем полета [11].

По опубликованной информации в брошюре "Российская система противоракетной обороны" [11], в состав системы ПРО Москвы второго поколения входят:

- стрельбовая РЛС, обеспечивающая обнаружение, сопровождение целей и наведение на них противоракет;

- командно-вычислительный пункт (КВП), в котором располагаются вычислительные средства (ЭВМ "Эльбрус-2" с быстродействием до миллиарда операций в секунду [17]), средства управления системой, а также технологические системы обеспечения работоспособности КВП и РЛС;

- шахтные пусковые установки противоракет, созданные под руководством Главного конструктора В.П.Бармина;

- противоракеты дальнего действия для перехвата целей в верхних слоях атмосферы и в космосе, спроектированные в МКБ "Факел" под руководством главного конструктора П.Д.Грушина;

- скоростные противоракеты среднего радиуса действия, способные перехватывать цели в широком диапазоне высот спроектированные в Екатеринбургском ОКБ "Новатор" под руководством Главных конструкторов Л.Люльева и П.Камнева [106];

- системы передачи данных, связывающей все боевые средства системы в едином боевом цикле [11].

По сообщению газеты "Неделя" [88] полигонный образец новой системы 5Ж60П размещался на трех площадках полигона "А" и включал в себя: локатор с неподвижной ФАР, обеспечивающий обнаружение, сопровождение целей и наведение на них ракет-перехватчиков; шахтные пусковые установки; систему передачи данных, связывающую все средства комплекса в едином боевом цикле; командно-вычислительный пункт, в котором размещались вычислительный центр, средства управления комплексом [88]. На шестой площадке полигона "А" находились стартовые позиции ракет-перехватчиков космических целей - 51Т6 [88], а на тридцать пятой - стартовые позиции перехватчиков средней дальности - 53Т6 [88, 106]. На восьмой площадке находилась РЛС "Дон-2НП" и командно-вычислительный пункт 5К80П стрельбового комплекса [88].

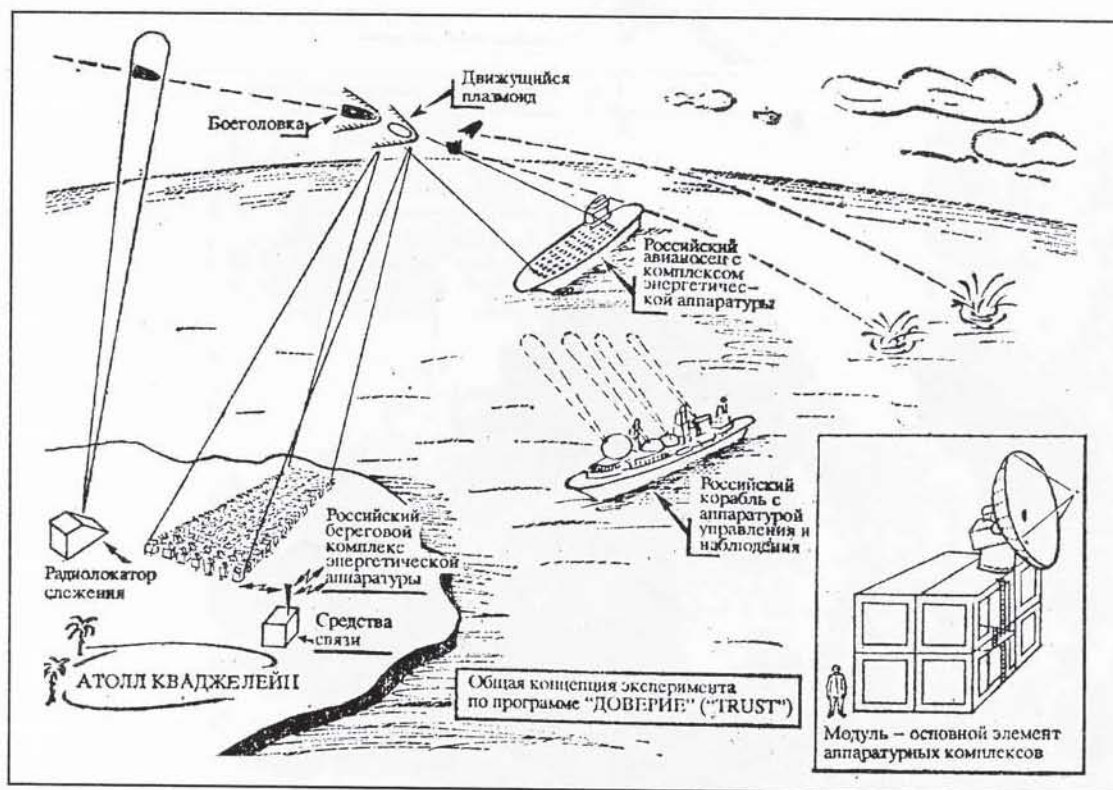
К 1989 году новая система ПРО была создана [2, 14]. В систему входят ракеты двух типов: для дальнего перехвата и для ближнего перехвата. Все ракеты размещены в шахтных пусковых установках, которые защищены сдвижными крышками [8]. Указом Президента России в 1995 году на боевое дежурство была поставлена система ПРО нового поколения - А-135 [15, 28, 85, 88, 108]. Система А-135 может перехватывать ракеты противника на высотах от 5 до 30 км [16]. Противоракеты оснащены ядерными

боевыми частями [16, 85]. Как заявил Генеральный конструктор системы ПРО А.Г.Басистов: "Система показала значительные запасы по всем параметрам. Скоростные противоракеты Льюэва 53Т6 могут осуществлять поражение баллистических целей на дальностях в 2,5 раза больших, чем мы сейчас их аттестовали. Система готова выполнить задачи и по поражению низковысотных спутников, и другие боевые задачи" [15].

В настоящее время в НИИ Радиоприборостроения под руководством академика А.Р.Авраменко практически создано плазменное оружие, способное поражать любые цели на высотах до 50 км [5, 49]. По данным публикации в журнале "Огонек" N16 за 1995 год специалисты и ученые НИИ радиоприборостроения совместно с ВНИИ экспериментальной физики (Арзамас-16), ЦАГИ, ЦНИИ машиностроения разработали концепцию международного эксперимента "Доверие" (Trust) для совместного с США испытания отечественного плазменного оружия на американском противоракетном полигоне в Тихом океане, стоимость эксперимента оценивается в 300 млн. долларов [34]. По мнению академика А.Р.Авраменко плазменное оружие противоракетной обороны будет не только стоить на несколько порядков дешевле американской СОИ, но и многократно проще в создании и управлении [34]. Пред-

лагаемый совместный эксперимент мог бы сэкономить расходы США по созданию своего собственного плазменного оружия [34]. Принцип действия плазмотрона объясняет академик Авраменко в газете "Известия" от 2 апреля 1993 года. Плазмод на основе энергии наземных средств сверхвысоких частот или лазерными (оптическими) генератором создает на участке траектории боеголовки, перед ней, ионизируемый участок и полностью нарушает аэродинамику полета объекта, после чего цель уходит с траектории и разрушается от чудовищных перегрузок. При этом поражающий фактор доставляется к цели со скоростью света [49].

Как говорится в статье "Тайна сверхоружия" ("Техника и оружие" N7 за 1996 год), первые работы по созданию лазерного оружия в Советском Союзе начались в 1964-1965 годах. Вскоре к разработкам по этой тематике присоединилось ОКБ "Вымпел" и СКБ "Стрела" (НПО "Алмаз") [20]. Создание лазерной установки в интересах ПРО велось ОКБ "Вымпел", для проведения испытаний на полигоне в Сары-Шагане строилась специальная позиция. В результате работ был создан научно-экспериментальный комплекс "Терра-3" [20]. В этих работах принимали участие Физический институт АН СССР и ВНИЭФ (Арзамас-16). В конце 60-х годов подразделение ОКБ "Вымпел", занимавшееся лазерным оружием,

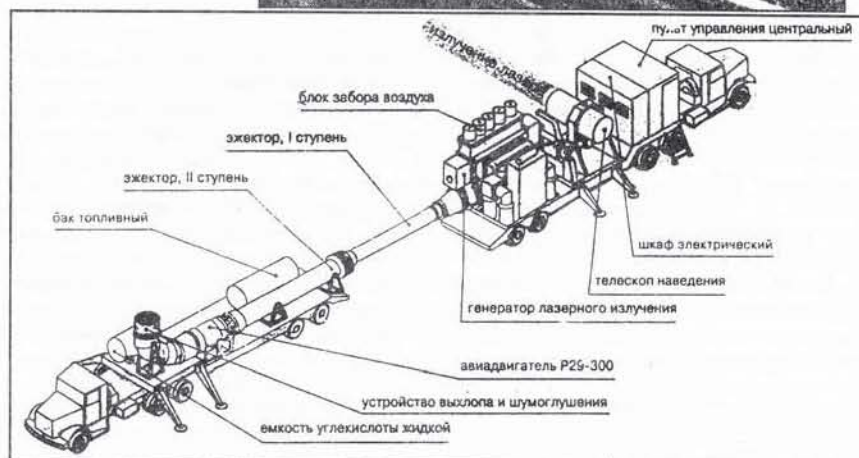
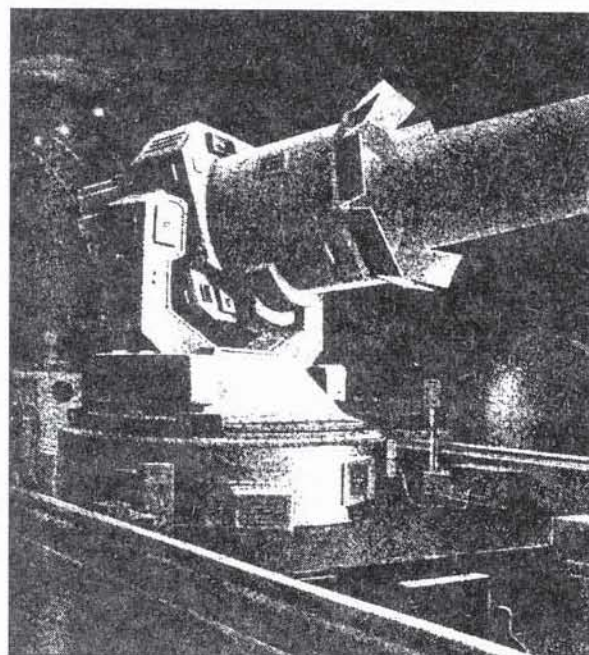


Общая концепция эксперимента по программе "Доверие" (TRUST)

выделилось в самостоятельную организацию - ЦКБ "Луч" (ныне НПО "Астрофизика") [20, 25]. По сообщению "Московских новостей" N16 за 1994 год, лазерное оружие для ПРО создавалось как элемент "несимметричного ответа" на американскую стратегическую оборонную инициативу (СОИ) [35].

Опытная полигонная лазерная установка состояла из собственно лазера, системы наведения и удержания луча, информационного комплекса, предназначенного для обеспечения функционирования системы наведения. В августе 1989 года часть лазерной установки, предназначенной для наведения лазера на объект, была показана американской делегации [20, 35]. Создание установки в полном объеме завершено не было и она никогда не использовалась по первоначальному назначению [20]. По опубликованной информации в "Московских новостях" N16 за 1994 год, Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований (ТРИНИТИ - ранее филиал ИАЭ им. И.В.Курчатова) создал "сверхсекретное русское чудо" - CO_2 - лазер мощностью 1 МВт, предназначенный для уничтожения неприятельской военной техники, часть которого и была показана членам конгресса США [35]. Используя опыта создания боевых систем, в ТРИНИТИ в 1992 году совместно с другими организациями начали разработку мобильного лазерного технологического комплекса МЛТК-50 по заданию РАО "Газпром" для тушения пожаров на

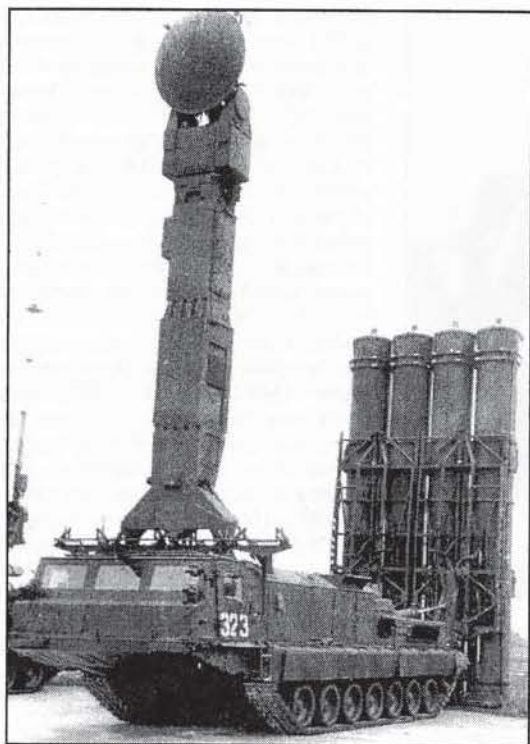
Рисунок
министерства
обороны США
советской экспериментальной
лазерной наземной
установки



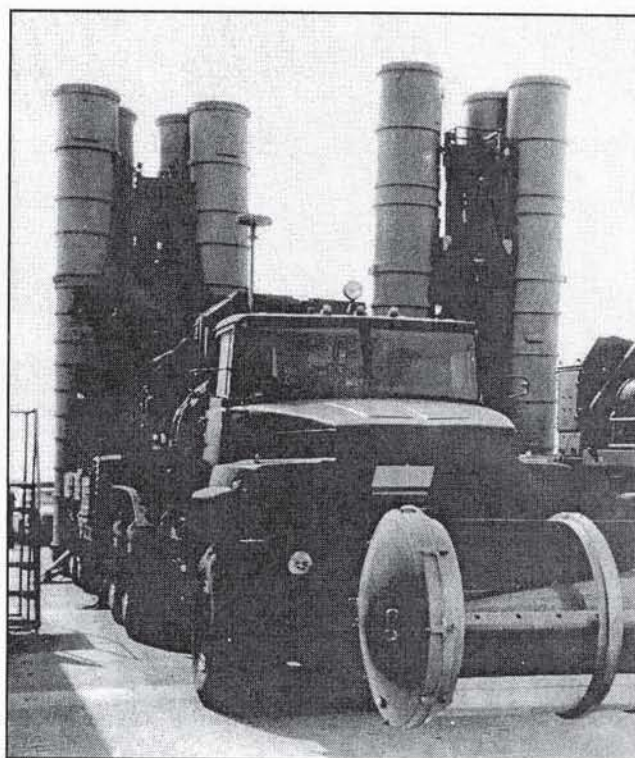
Мобильный лазерный технологический комплекс МЛТК-50



Пусковая установка
ЗРК С-300ПМУ-1



Самоходная пусковая установка
ЗРК С-300В с ракетами 9М83



Пусковая установка ЗРК С-300ПМУ-1

Основные ТТХ отечественных противосамолетных - противоракетных систем

Характеристики	Тип системы		
	С-300В	С-300ПМУ-1	"Урал"
Разработчик	НПО "Антей" [68]	НПО "Алмаз" [71]	НИИП [76]
Состояние	на вооружении с 1983 года	на вооружении с 1990 года [71]	в разработке
Код НАТО	SA-12 A/B Giant/Gladiator	SA-10 Grumble	SA-17 Grizzly
Тип ракеты	9М82 / 9М83 [74]	48Н6Е [72]	типа 9М38М2 ¹
Число ступеней	2 [68, 74]	1 [71]	1 [76]
Тип топлива	твердое [68, 73]	твердое [71]	твердое [76]
Дальность поражения, км: - самолетов и КР - БР	100 [68, 70, 75] 40 [68, 70, 75]	150 [71] 40 [71]	50 [76]
Высота поражения БР, км	2-25 [68, 70, 75]	до 27 [71]	до 24 [76]
Тип БЧ	направленная ОФ [68, 74]	ОФ [71]	
Вес БЧ, кг	150 [68, 74]	143 [71]	50-70 [76]
Максимальная скорость цели, м/с	3000 [68, 70, 75]	2800 [71, 72]	1200 [76]
Темп стрельбы, с	1-2 [68, 70]	3 [71]	4 [76]
Время развертывания, мин	5 [68, 70]	5 [71]	5 [76]

Примечание: 1 - Missile Forecast - Forecast International/ DMS, 1996



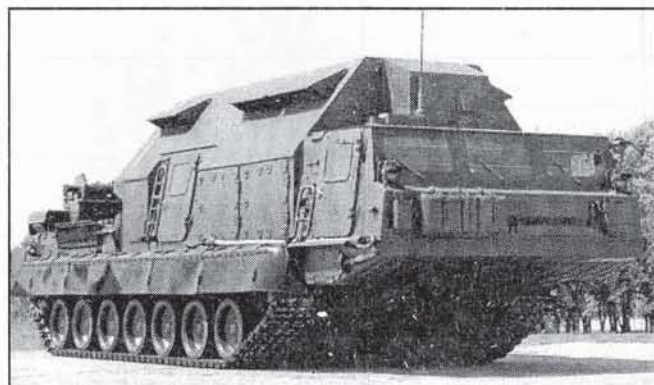
Машина управления ЗРС С-300ПМУ-1

буровых установках при добычи нефти [35].

В настоящее время технологии по созданию тактических и оперативно-тактических баллистических ракет доступны не только промышленно развитым, но и развивающимся странам. Число стран обладающих этим видом оружия постоянно увеличивается [68]. Кроме России, США, Великобритании, Франции и Китая уже созданы и проходят испытания управляемые баллистические ракеты средней дальности и оперативно-тактического назначения, созданные в следующих странах: в Индии - БР *Agni* с дальностью стрельбы 2500 км; в Ираке - БР *Al Hussein* с дальностью стрельбы 650 км и *Al Abed*

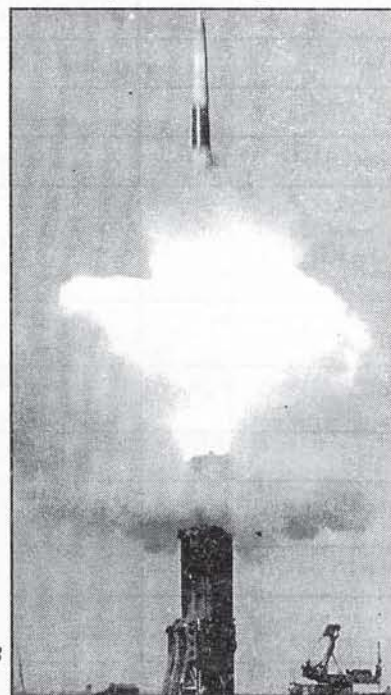
- 2000 км; в Израиле - БР *Jericho 1* - 500 км и *Jericho 2* - 1500 км. При этом интересно отметить, что такие страны как Израиль, Индия, Пакистан вероятно обладают ядерным оружием. В связи с этим чрезвычайно актуальным становится вопрос защиты военных и гражданских объектов, войск и мирного населения от ударов ракет такого типа [68]. С этой целью под руководством генерального конструктора НПО "Антей" В.Ефремова в конце 60-х годов была начата разработка универсальной многоканальной мобильной зенитно-ракетной системы С-300В. На эту систему возлагалась задача уничтожения тактических и оперативно-тактических БР. Система С-300В была принята

на вооружение Сухопутных войск СССР в 1985 году и впервые была представлена для широкого ознакомления на выставке "Мосаэршоу-92" [68]. В состав боевых средств системы входят: командный пункт 9С457-1; РЛС кругового обзора 9С15МТ; РЛС секторного обзора 9С19М2; до четырех зенитно-ракетных комплексов (ЗРК) [75]. Каждый ЗРК состоит из: многоканальной станции наведения 9С32-1; шести пусковых установок 9А82 и 9А83-1; до шести пускозаряжающих установок; зенитных ракет 9М82 и 9М83 [75]. Боевые средства системы размещены на унифицированных самоходных гусеничных шасси высокой маневренности и проходимости объекты 830-835 [69, 70, 73] и полностью обеспечены комплексом автономного электропитания, жизнеобеспечения и радиосвязи [68]. Унифицированные гусеничные шасси с массой до 48 тонн разработаны в КБ-3 Кировского завода под руководством генерального конструктора Н.С.Попова [69]. В ходе серийного производства специальное оборудование и ракеты системы непрерывно совершенствовались [69]. В системе С-300В применены ракеты двух типов (разработки ОКБ "Новатор" [74]): 9М82 [74] со стартовым весом в 4,6 тонны и максимальной скоростью до 2400 м/с и 9М83 [74] со стартовым весом в 2,5 тонны и скоростью полета до 1700 м/с [68]. Обе ракеты двухступенчатые твердотопливные имеют комбинированную систему управления - инерциальную с полуактивным радиолокационным самонаведением на конечном участке полета [68]. Система может одновременно обстреливать до 24 целей.



Машина управления ЗРС С-300В

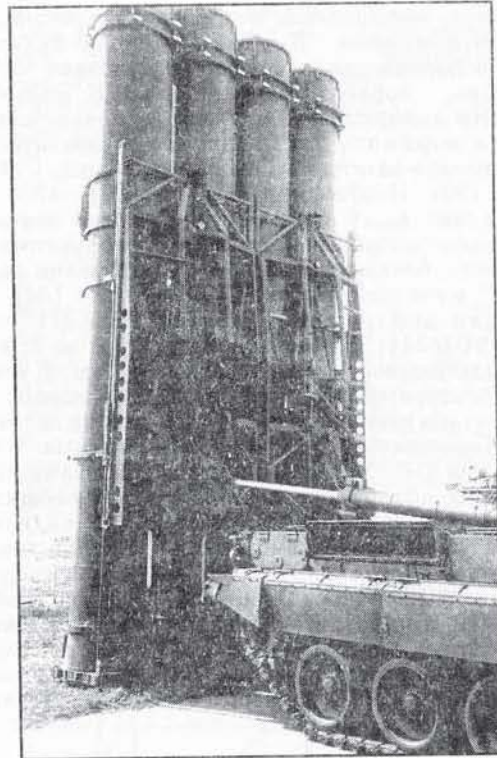
Пуск ракеты 9М82 ЗРС С-300В



Обороняемая площадь С-300В составляет: от одновременного удара 4-х БР типа "Ланс" - 500 км²; от одновременного удара двух БР типа "Першинг-1А" - 240 км²; от одного удара "Першинг-1Б" - 310 км² [70]. В процессе испытаний и учений поражено свыше 60 баллистических и аэробаллистических ракет с дальностью пуска от 65 км до 900 км. При этом обеспечивалось накрытие головных частей и увод БР от точки прицеливания до 15 км [68]. С учетом модернизации, проводимой с целью обеспечения соответствия требованиям к ЗРК Сухопутных войск следующего века, С-300В должен перехватывать БР с дальностью полета до 3000 км, поражать цели на дистанции 100-200 км, иметь возможность одновременно наводить несколько десятков ракет на полсотни целей [68, 84].

В 1985-1989 годах НПО "Алмаз" под руководством генерального конструктора Б.Бункина создало универсальную зенитно-ракетную систему С-300ПМУ-1, так же способную поражать тактические БР. Она была создана на базе широко известной системы ПВО страны - С-300П [71]. На Московском аэрокосмическом салоне МАКС-97 в августе 1997 года была впервые представлена новая модификация С-300ПМУ-1 - система С-300ПМУ-2 "Фаворит", способная поражать воздушные цели на дальности до 200 км. [89]. В системе "Фаворит" используется новая ракета 48Н6Е2, которая обеспечивает подрыв боевой части цели [89, 106]. С-300ПМУ-2 способна поражать тактические и

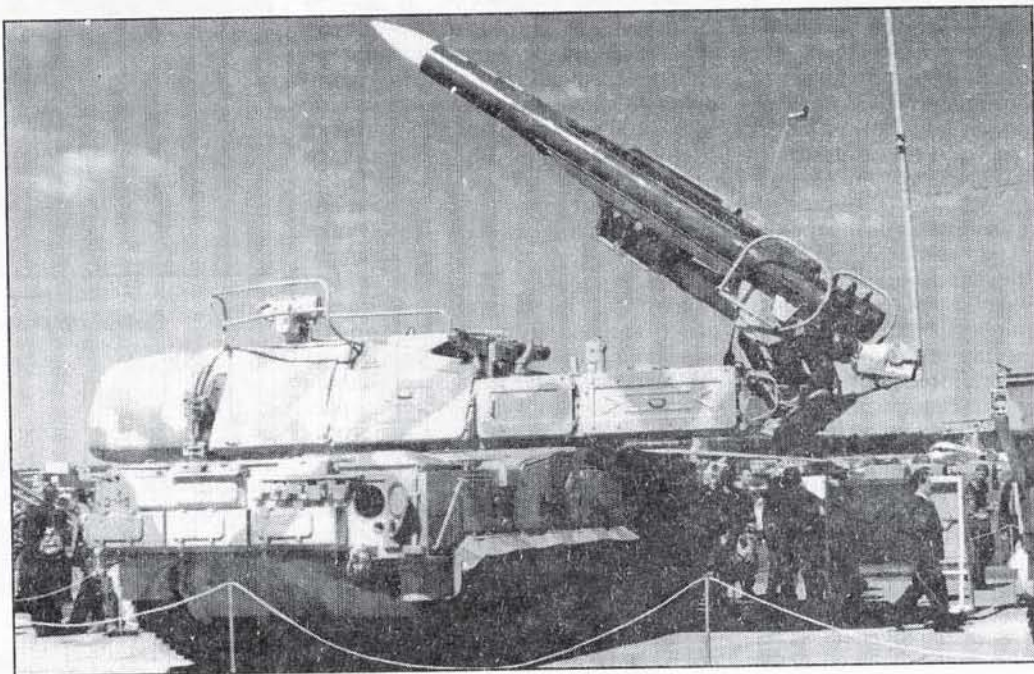
ТПК с ракетами
9М82



оперативно-тактические баллистические ракеты противника [89]. С этой целью система управления системы 83М6Е2 имеет расширенные поисковые возможности по обнаружению и сопровождению баллистических целей [89].

Армейский комплекс ПВО Сухопутных войск Российской Федерации "Бук-М1" разработан в НИИ приборостроения им. В.В.Тихо-

мирова (НИИП), главный конструктор А.А.Растов [86] на базе опыта создания ЗРК Сухопутных войск "Куб" и "Бук", хорошо зарекомендовавших себя в частях [80]. "Бук-М1" принят на вооружение в 1983 году. Первоначально задача борьбы с тактическими БР на комплекс не возлагалась, но его потенциальные возможности позволяют решать и эту задачу. На МАКС-97 была



Пусковая установка ЗРК "Бук-М1"

представлена модификация зенитно-ракетного комплекса "Бук-М1-2", которая в дополнение к основному назначению - борьба с аэродинамическими воздушными целями, способна поражать тактические баллистические ракеты и надводные корабли [90]. Необходимость выполнения этих задач вызвала существенную модернизацию программного обеспечения боевых средств ЗРК "Бук-М1", в том числе и ракеты [90]. В станции обнаружения целей (СОЦ) 9С18М1 для повышения помехозащищенности был штатно заложен секторный режим обзора с большим углом места до 55 град., что дает возможность обнаруживать тактические БР. Указанный угол места зоны обзора обеспечивает необходимую дальность захвата баллистических целей самоходной огневой установкой (СОУ) 9А310М1, дальность пуска и поражения при малой ЭПР БР [90]. Наибольшим доработкам для выработки нормального целеуказания по БР и организации стрельбы по ним подверглось

программное обеспечение командного пункта 9С470М1 [90]. На учениях "Оборона-92" и "Осень-93" ЗРК "Бук-М1" были уничтожены не только аэродинамические, но и баллистические цели - аналоги БР "Ланс" ("Ланс-2") и "Першинг-1" [80]. ЗРК может поражать до 6 целей одновременно, летящих со скоростями до 830 м/с и перегрузками до 7-8 ед., наводить до 12 ракет [84]. Зона поражения ЗРК "Бук-М1" составляет по высоте от 15 м до 22 км, по дальности от 3 до 35 км. В состав комплекса входят: командный пункт; станция обнаружения целей 9С18М1; 6 самоходных огневых установок 9А310М1 с 4 ракетами на каждой; 3-6 пуско-заряжающих установок 9С39М1 с 8 ЗУР на каждой; зенитная управляемая ракета 9М39М1 [80]. Все боевые средства ЗРК размещены на самоходных гусеничных шасси высокой проходимости. Аппаратура средств комплекса и экипаж находятся в бронированных корпусах. Масса боевых средств не более 36

тонн, максимальная скорость - 65 км/ч [80]. Ракета с полуактивной радиолокационной головкой самонаведения 9Э50М1, созданной в МНИИ "Агат" [85], имеет длину 5,55 м и стартовый вес 690 кг. Она оснащена РДТТ с временем работы до 11 с, за которое разгоняется до скорости 1100 м/с [80]. Время развертывания комплекса составляет 5 минут [84]. Пусковая установка и транспортно-заряжающая машина созданы в НПП "Старт" [82]. Боевые средства комплекса производятся на Машиностроительном заводе им. М.И.Калинина [81].

С 1985 года НИИП под руководством главного конструктора Е.А.Пигина приступил к разработке ЗРК нового третьего поколения. [86]. С 1993 года НИИП в интересах потенциального иностранного заказчика на базе "Бук-М1" создает перспективный ЗРК "Урал" [83]. На нем предполагается многократно увеличить каналность за счет внедрения РЛС с ФАР [83].

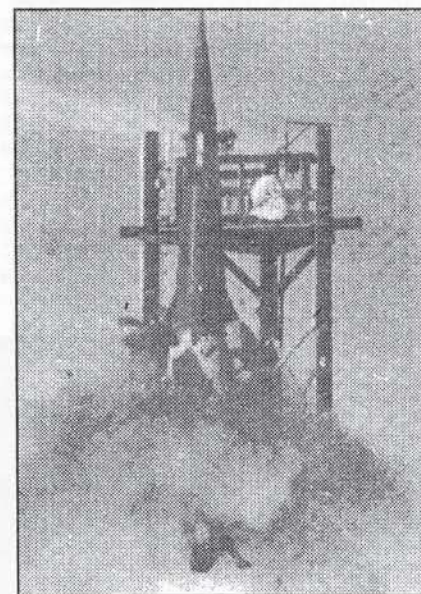
СИСТЕМА ПРОТИВОРАКЕТНОЙ ОБОРОНЫ США

Разработка систем ПРО велась в США с 1957 года. Первые эксперименты по отработке боевых частей для ПРО были проведены 16 октября 1957 года, когда была запущена экспериментальная ракета *Aerobee* с отделяемой в полете на высоте 56 км головной частью. При этом взрыв кумулятивных зарядов с алюминиевыми осколками был произведен на высоте 86 км, скорость разлета осколков достигала 18000 м/с [42]. Первая американская система ПРО *Nike-Zeus* ("Найк-Зевс") была заказана армией США и предназначена для защиты городов. Стеновые испытания двигателей противоракет начались осенью 1958 года. Противоракета, созданная на базе ЗУР "Найк-Геркулес", имела комбинированную систему управления и дальность действия до 640 км, высоту боевого применения - до 370 км. Прорабатывался вариант ракеты с применением на конечном участке радиолокационной головки самонаведения, работа которой основана на использовании эффекта Доплера. В состав системы входило четыре РЛС: обнаружения целей с дальностью действия 1600 км, распознавания целей, сопровождения целей на дальности 800-1000 км, наведения ПРО. В 1958-1959 годах были созданы и испытаны отдельные элементы системы, в августе 1959 года на

полигоне Уайт Сэндс начались летные испытания ПРО. Боевые стрельбы ПРО *Nike-Zeus* проводились на о. Кваджелейн. В США также, как и в СССР, проводились исследования по изучению поражающих факторов ядерных взрывов в ионосфере. С этой целью в августе - сентябре 1958 года в южной части Атлантического океана трехступенчатой ракетой *X-17* были доставлены на высоту 500 км и взорваны три ядерных заряда, каждый мощностью около одной килотонны. В августе 1958 года в районе о. Джонстон были проведены эксперименты по проверке эффективности оборонительных ядерных взрывов на высоте около 160 км, при этом для доставки ядерных зарядов использовалась ракета "Редстоун" [42].

Другая система ПРО, заданная к разработке ВВС США, получила название *Wizard*. Для нее разрабатывались две ПРО *Wizard-I* и *Wizard-II*. Противоракета *Wizard-I* предназначалась для обороны важных стратегических объектов на территории США. Ракета должна была иметь комбинированную систему управления с радиолокационным полуактивным самонаведением на конечном этапе. Вторая ПРО - *Wizard-II* предназначалась для противоракетной обороны территории США. Обе ракеты *Wizard* не вышли из стадии проектов.

В 1963 году в США началась разработка системы ПРО второго поколения *Nike-X* ("Найк-Х") с модифицированной ракетой заатмосферного перехвата *Spartan* ("Спар-



Схем ПРО Sprint

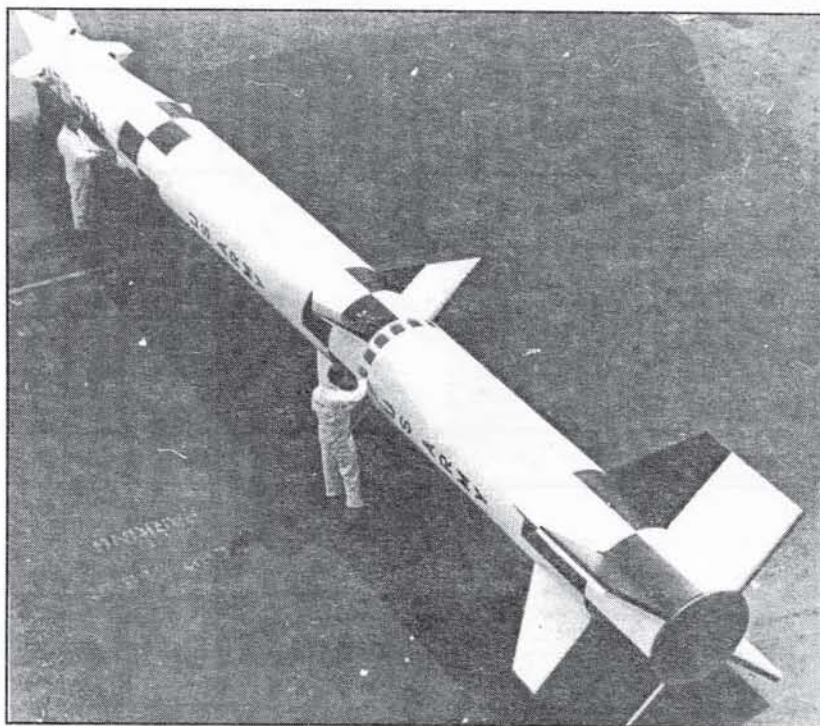
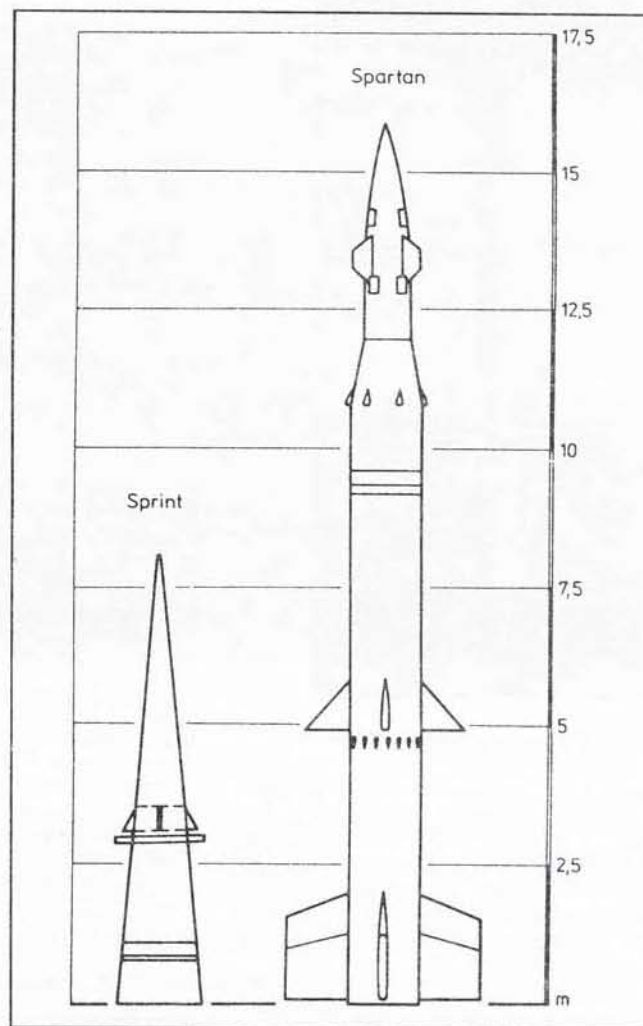
тан") и новой ближней противоракетой *Sprint* ("Спринт") - обе с ядерными боевыми частями. В систему входило три РЛС: *MAR*, *MSR* и *PAR*. Дальнейшие работы были продолжены с 1967 года по системе ПРО *Sentinel* с использованием тех же ракет и РЛС *PAR* и *MSR*.

РЛС *PAR* предназначалась для дальнего обнаружения, сопровождения и выдачи целеуказания в

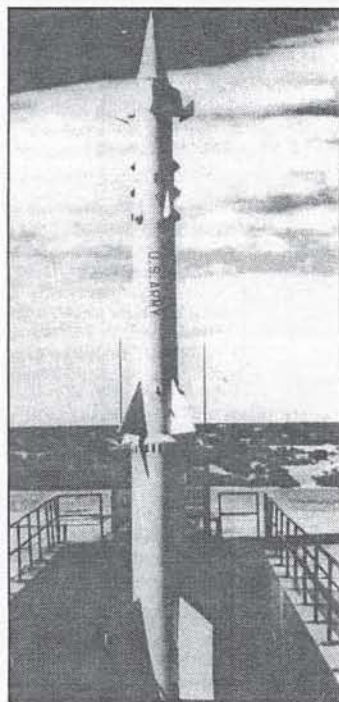
РЛС PAR предназначалась для дальнего обнаружения, сопровождения и выдачи целеуказания в интересах системы ПРО, а также наведения ПР большой дальности типа "Спартан". Станция смонтирована в бетонном здании высотой 42 метра с основанием 100х100 м, способном выдержать избыточное давление порядка 2 кг/см². РЛС PAR имеет сектор обзора по азимуту 90 градусов и дальность действия до 3000 км. Антенная решетка размещена на наклонной стене сооружения, часть оборудования РЛС размещена в подземной части строения [43]. Радиолокационная станция MCR предназначалась для слежения за баллистическими целями, селекции головных частей и наведение на них нескольких противоракет типа "Спринт" [43]. С 1969 года в США начались работы по созданию системы ПРО защиты районов базирования шахтных пусковых установок БР, которая получила наименование *Safeguard*. В системе использовались ракеты и РЛС от системы *Sentinel*. Система была создана и испытана в районе базы МБР "Гранд Фокс" в штате Невада. В состав комплекса ПРО входит одна РЛС обнаружения целей PAR, одна РЛС сопровождения целей и наведения противоракет MSR, 30 шахтных пусковых установок ПР "Спартан" большой дальности действия и 70 пусковых установок ПР "Спринт" малой дальности [63]. РЛС MSR имела круговой сектор обзора и могла сопровождать цели на дальности до 1000 км [63]. Трехступенчатая твердотопливная ПР "Спартан" со стартовым весом 15,5 т могла поражать цели на дальности 650 км и высотах свыше 100 км. Двухступенчатая твердотопливная ракета "Спринт" со стартовым весом в 3,4 т способна была перехватывать головные части БР на дальностях 40 км и высотах до 30 км. Для перевозки и установки в шахты ракет "Спринт" использовался специальный транспортер, имеющий цилиндрический вертикальный контейнер с системой кондиционирования [92]. Численность личного состава комплекса ПРО составляла около 1200 человек [63]. В феврале 1976 года система *Safeguard* была законсервирована, но главный ее компонент - станцию PAR - оставили на дежурстве в интересах системы предупреждения о ракетно-ядерном нападении.

В 1983-1984 годах в США на полигоне Кваджалейн проводились эксперименты по программе *HOE*, предусматривающей оценку возможности поражения неядерными средствами боеголовок МБР на среднем участке траектории их полета [78].

Противоракеты Sprint и Spartan



Противоракета Spartan



Противоракета Spartan

мэн-1". Сам перехватчик разрабатывался фирмой *Lockheed* ("Локхид") и имел ЖРД многократного включения, инфракрасную головку самонаведения и специальное устройство поражения [78]. Успешный перехват произошел только на

четвертом испытании в июле 1984 года, когда боеголовка была уничтожена на высоте 200 км при суммарной скорости сближения свыше 6 км/с [78].

В январе 1984 года советская сторона обратила внимание руководства США, что американская сторона в явном противоречии с обязательствами Договора об ограничении ПРО, развернула крупную РЛС на о. Шемия, для сооружения которой были использованы элементы РЛС, испытанные в целях ПРО; применялись укрытия над шахтными ПУ противоракет; велись работы по созданию мобильных РЛС ПРО, систем ПРО космического базирования; МБР "Минитмэн-1" испытывались для придания им способностей противоракет; создавались многозарядные головные части к противоракетам и т.д. [79].

В конце 1992 года в США предпринималась попытка создать "глобальную систему защиты от ограниченных ядерных ударов", одного из вариантов программы СОИ. В рамках этой системы предполагалось размесить на территории США от 100 до 400 новых противоракет, которые должны убереж территорию Америки от одиночных ракет запущенных "террористами" [113].

Для испытаний систем ПРО в США имеется основной полигон Кваджелейн на Маршалловых о-



Пуск противоракет Spartan

вах. На нем размещен измерительный комплекс *KREMS*, созданный в начале 70-х годов и включающий РЛС *Tradex*, *Alcor* и *Altair*. Другим полигоном США для испытаний систем ПРО является полигон "Уайт-Сандс" в Нью-

Основные ТТХ американских комплексов ПРО

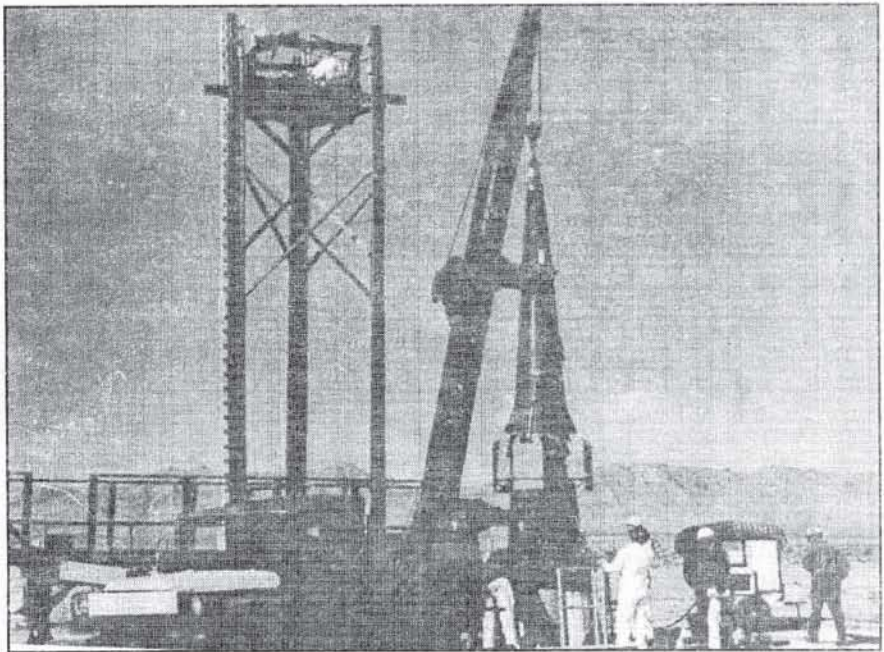
Характеристики	Тип комплекса (системы)						
	<i>Nike Zeus</i>	<i>Nike X</i>		"Уизард"		<i>GBI</i>	
Разработчик	<i>Western Electric Douglas</i>	<i>Douglas</i>	<i>Martin</i>	<i>Comair - RCA</i>		<i>Lockheed Mc Donnell Douglas</i>	
Состояние	испытания в 1961 году	разработка в 1961 - 1967 годах		создана в 1989 году [11]		разработка с 1989 года	
Тип ракеты	<i>DM 15C</i>	<i>DM 15 X2 Spartan</i>	<i>Sprint</i>	"УизардI"	"УизардII"	<i>GBI</i>	<i>EEI</i>
Число ступеней	3	2	2	.	.	2	2
Тип топлива	твердое	твердое	твердое	твердое	твердое	твердое	твердое
Дальность пуска, км	320-390	640	40-50	160	1600	2000	5000
Тип БЧ	ядерная	ядерная	ядерная	ядерная	ядерная		
Длина, м	14,75	16,5	8,25			4,9	6,5
Диаметр корпуса, м	1,17	1,17	1,38			0,51	0,85 - 0,49
Стартовый вес, кг	10,3-13,5	15,15	3,4			800	1200

Примечание: высота перехвата ракетами "Найк-Зевс" составляла 152 км, вес ракеты без стартовой ступени-4,54 т, длина без стартовой ступени-10,0 м, размах крыльев-2,03 м и максимальная скорость полета до М=11[110].

Мехико, где испытывались противоракеты "Найк-Зевс" и "Спринт". На полигоне расположены РЛС *Ram-part* и *Amrad* [43]. Разработка лазерного оружия ПРО проводилась и в США, так в 1983 году со специальной летающей лабораторией, созданной на базе самолета *Boeing 707*, была испытана газодинамическая лазерная установка мощностью 400 кВт для поражения сверхзвуковых ракет и специальных мишеней [64]. ВВС США в рамках программы *YAL-1* выдали заказ фирмам *Boeing* ("Боинг"), *TRW* и *Lockheed-Martin* на создание прототипа боевого самолета с лазерной установкой, который будет поражать баллистические ракеты во время их взлета [102]. Его предполагается создать на базе широкофюзеляжного самолета *Boeing-747* и в воздухе на боевом дежурстве должно будет находиться два таких аппарата. С высоты 12 км они будут следить за территориями стран, способных применить ракетное оружие - Северная Корея, Ирак, Иран, Ливия и др. [102]. К 2008 году предполагается приобрести партию из семи самолетов с лазерными установками [102].

В настоящее время в США продолжают работы по созданию ракетных систем ПРО по программам *GBI*, *ERIS*, *HED/KITE* и др.

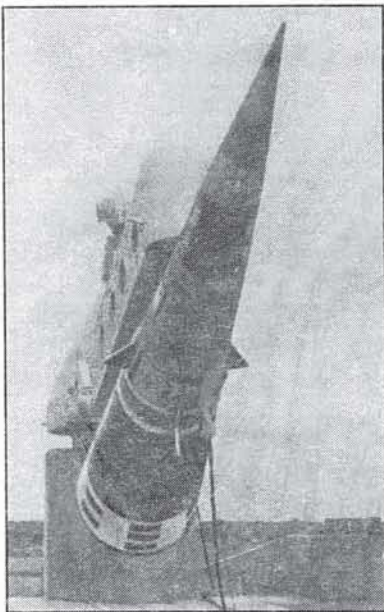
Во время операции международных сил "Буря в пустыне" по предотвращению оккупации Ирак-



Противоракета *Sprint* при установке в ШПУ на полигоне *White Sands*

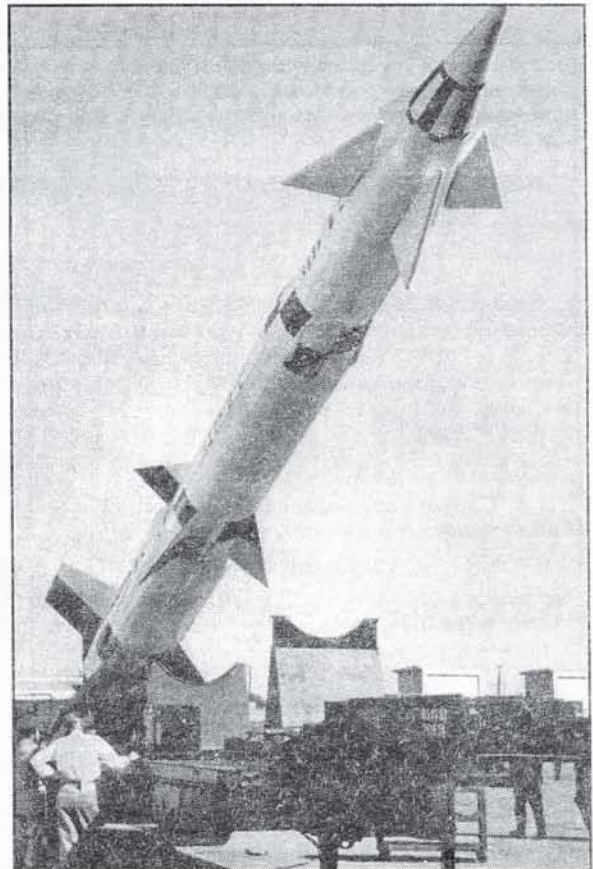
скими войсками территории Кувейта для поражения БР оперативно-тактического назначения типа *P-300* (код НАТО *SS-1b Scud-B*) с дальностью стрельбы до 300 км американская армия применяла ЗРК "Пэтриот". Этот комплекс по наз-

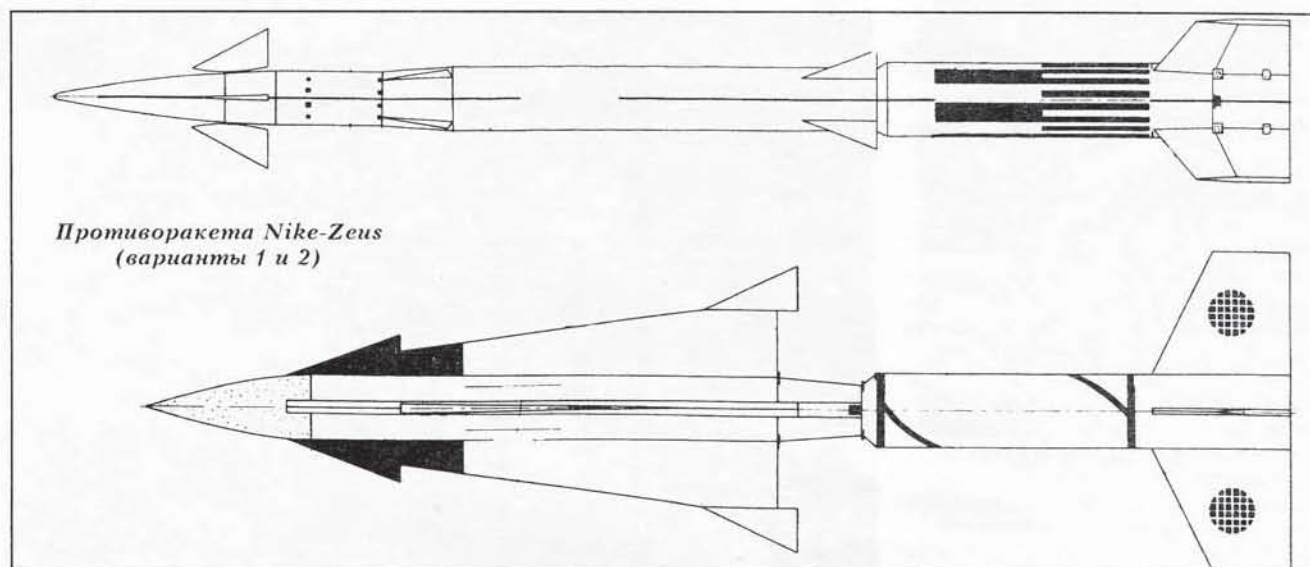
начению аналогичен отечественному ЗРК *C-300П* и его модификациям. В связи с не очень успешным применением ракет системы "Пэтриот" для поражения БР противника в настоящее время проводится его усовершенствование.



Противоракета *Sprint* на экспериментальной пусковой установке

Противоракета *Nike-Zeus*





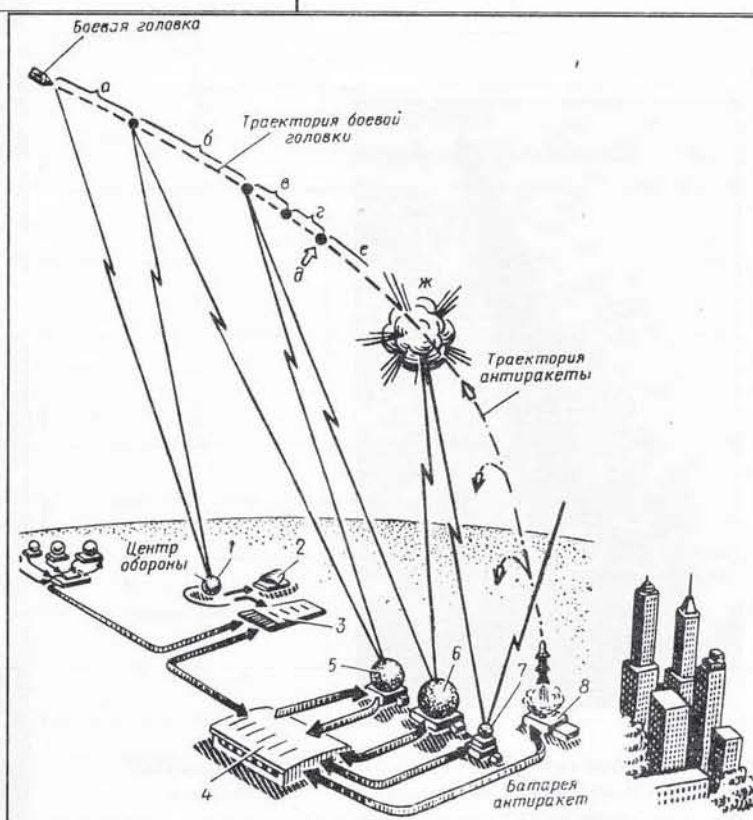
Противоракета Nike-Zeus
(варианты 1 и 2)

Основные ТТХ РЛС американских комплексов ПРО

Характеристики	Р А Р	М С Р
Назначение	обнаружение БР в системе ПРО	сопровождение цели и наведение ПР
Тип РЛС	многофункциональная	многофункциональная
Диапазон длин волн (МГц)	400-500	2000-4000
Тип антенны	фазированная	фазированная
Диаметр антенны (высота х длина), м	3,4	4,14
Угол горизонтального обзора, град	120-140	120
Угол вертикального обзора, град	0-90	28-60
Дальность обнаружения БР с ЭПР = 1 м ² , км	4250	1300

Схема перехвата боеголовки
баллистической ракеты системой "Найк-Зевс" [110]:

1 - приемное устройство РЛС дальнего обнаружения; 2 - передающее устройство РЛС дальнего обнаружения; 3 - счетно-решающее устройство системы обнаружения; 4 - счетно-решающее устройство системы перехвата; 5 - РЛС опознавания цели; 6 - РЛС сопровождения цели; 7 - РЛС наведения противоракет; 8 - ПУ противоракет; а - обнаружение цели; б - опознавание и выделение цели; в - определение параметров траектории цели; г - перехват цели; д - команда на запуск; е - перехват цели; ж - уничтожение БЧ баллистической ракеты



Основные ТТХ американских полигонных РЛС для ПРО

Характеристики	<i>TradeX</i>	<i>Altair</i>	<i>Alcor</i>	<i>Rampart</i>	<i>Amrad</i>
Число диапазонов	2	2	2		
Частота излучения (МГц)	1320 и 2950	155,5 и 415	5695	3032	30-3000
Тип антенны	пятитупорная	параболическая		параболическая	параболическая
Диаметр антенны (высота x длина), м	25	46	12	18	18
Угол горизонтального обзора, град		360			
Угол вертикального обзора, град		0-90			
Емкость обнаружения БР с ДРП 1м ² км	3700	3700	3700	1600	1600
Разрешающая способность, м	5-15	15 и 38	0,5		

В июне 1997 года вышел в свет второй выпуск военно-технического сборника "НЕВСКИЙ БАСТИОН". В нем можно прочитать:

об опытной противотанковой пушке С-15; об опытных отечественных экранопланах (продолжение); о современных отечественных бронетранспортерах; об испытании танков Т-34 и КВ в США; о создании самолетов-снарядов КС, КСС и С-2; о новейшем зенитно-ракетном комплексе "Урал"; о современной пушке 2А36; о противотанковом ракетном комплексе "Корнет-Э"; об экспортных модификациях танка Т-72. НБС 0197 (02)

В июле вышел из печати третий выпуск военно-технического сборника "НЕВСКИЙ БАСТИОН". В нем можно прочитать статьи:

"Крупные надводные корабли в программах Советского военного кораблестроения (1936-1960 годов); "О подводных лодках второго поколения, к 30-летию сдачи головных кораблей"; "Береговые ракетные комплексы ВМФ"; о боевой машине пехоты БМП-3 и ее модификациях; "Из истории создания полевой пушки БС-3"; "Предложения по созданию кораблей ПЛО-ПВО в конце 50-х годов"; "Первая отечественная зенитно-ракетная система С-25 "Беркут"; о ЦНИИ им. акад. А.И.Крылова и другие материалы. НБС 0297 (03)

В январе ожидается выход из печати четвертого выпуска военно-технического сборника "НЕВСКИЙ БАСТИОН".

В нем будут следующие публикации:

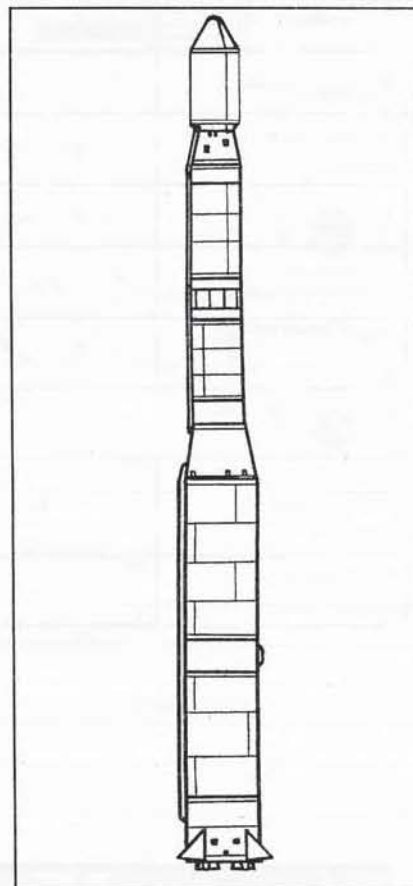
Материалы по Московскому аэрокосмическому салону МАКС-97; Многоканальная зенитно-ракетная система большой дальности "Даль"; Отечественное танкостроение в годы Великой Отечественной войны; Отечественные огнеметные танки; другие материалы. НБС 0397 (04)

Система противокосмической обороны

СИСТЕМА ПРОТИВОКОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ СССР И РФ

Отдельные работы по созданию средств противокосмической обороны велись в СССР с конца 50-х годов. Одна из них - разработка проекта космического аппарата (КА) "Космоплан" для перехвата и уничтожения ИСЗ противника проводилась в ОКБ-52 под руководством В.Н.Челомея. По инициативе С.П.Королева был предложен противоспутниковый ракетный комплекс на базе МБР Р-7 с истребителем спутников в качестве последней ступени ракеты. Для наведения предполагалось использовать радиолокационные средства системы ПРО "А". Истребитель спутников разрабатывался в ОКБ-155 А.И.Микояна. Разработка новой системы противокосмической обороны (ПКО) для уничтожения КА военного назначения вероятного противника началась в 1962 году по программе "Истребитель спутников" [94] в ЦНИИ "Комета" под руководством А.И.Савина. К концу 60-х годов совместно с ЦКБМ Главного конструктора В.Н.Челомея был создан специальный автоматизированный комплекс ПКО. В состав комплекса входили: наземный командно-вычислитель-

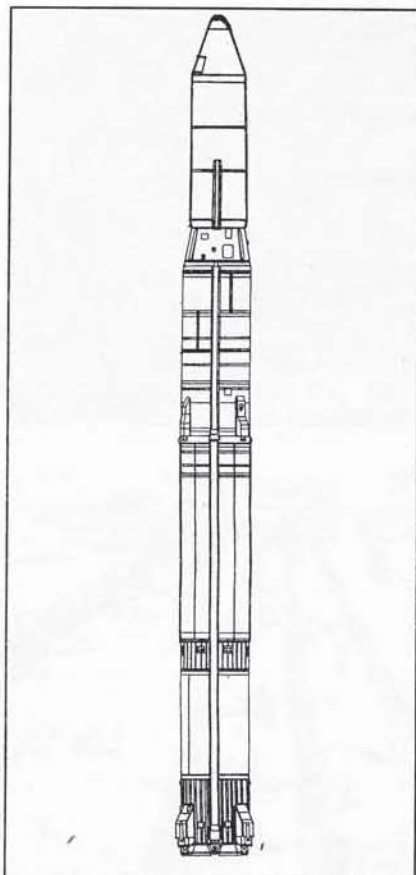
ный измерительный пункт, расположенный в Подмоскowie, специальный стартовый комплекс на полигоне Байконур, ракета-носитель и космический аппарат-перехватчик [2]. КА-перехватчик оснащался головкой самонаведения и осколочной боевой частью для поражения КА противника [2]. 1 ноября 1963 года в СССР с полигона Тюра-Там (Байконур) был запущен первый прототип первого космического перехватчика - маневрирующий космический аппарат-спутник "Полет-1", второй подобный аппарат - "Полет-2" стартовал 12 апреля 1964 года. Спутники были созданы в ОКБ-52 под руководством В.Н.Челомея [94]. КА типа "Полет" имел вес 1959 кг и состоял из цилиндрического приборного отсека и двигательной части, в которой четыре сферических бака с топливом окружали маршевый двигатель [94]. В приборной части находилась боевая часть со шрапнелью, взрыватели на штангах были выведены далеко за приборный отсек [94]. Очевидно, аппараты типа "Полет" предполагалось запускать на орбиту ракетой УР-200, проектировавшейся в том же ОКБ [18]. Однако к моменту запуска первых "Полетов" ракета УР-200К еще не была готова и их выведение осуществлялось двухступенчатым вариантом ракеты Р-7А (8А92), созданным в ОКБ-1 Главного конструктора С.П.Коро-



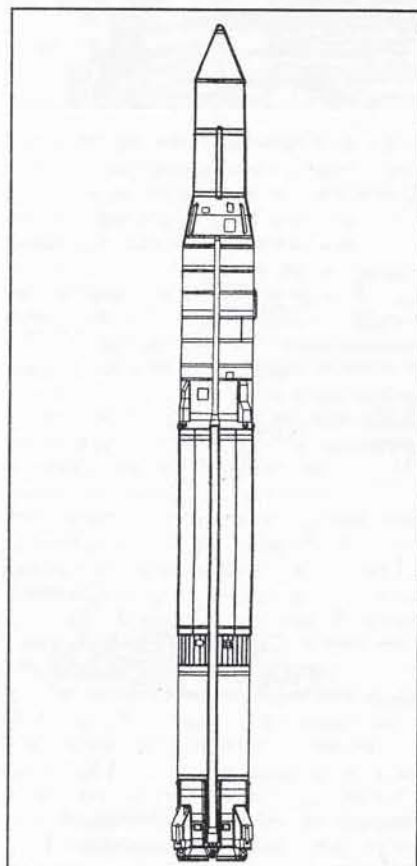
Ракета-носитель УР-200К

Основные ТТХ отечественных ракет-носителей маневрирующих спутников, истребителей спутников и боевых станций носителей лазерного оружия

Характеристики	Р-7А (8А92)	УР-200К	"Циклон 2А" (11К67) [37]	"Циклон 2" (11К69) [37]	"Энергия" (11К25)
Разработчик	ОКБ-1	ОКБ-52	КБ "Южное"	КБ "Южное"	НПО "Энергия"
Состояние	пуски в 1963-1964 гг.	испытания в 1965 году	пуски с 1967 года	пуски с 1969 года	испытания в 1987-1989 гг.
Код НАТО	SL-5 (A-m)	-	SL-11 (F-1-m)	SL-11 (F)	SL-17 (K)
Тип космического аппарата	"Полет"	ИС	ИС [37]	ИС, ИС МХ [37]	"Полюс" ("Скиф ДМ") [31]
Выводимый РН вес, кг	1950	3000-4000	2000-3500	5000 [37]	80000 [31]
Высота орбиты, км	160-290	200-220	200-220	200-220	200-250
Число ступеней РН	2	2	2 [37]	2 [37]	2
Длина РН, м	39-40	35-38	39,7 [37]	35,5 [37]	58,88
Макс. диаметр корпуса, м	10,3	3,0	3,0 [37]	3,0 [37]	17,9
Стартовый вес, т	283	140-150	182 [37]	182 [37]	2400



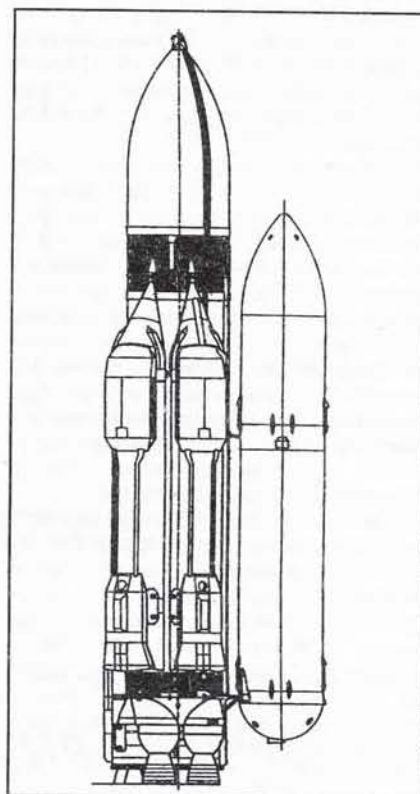
Ракета-носитель 11K67



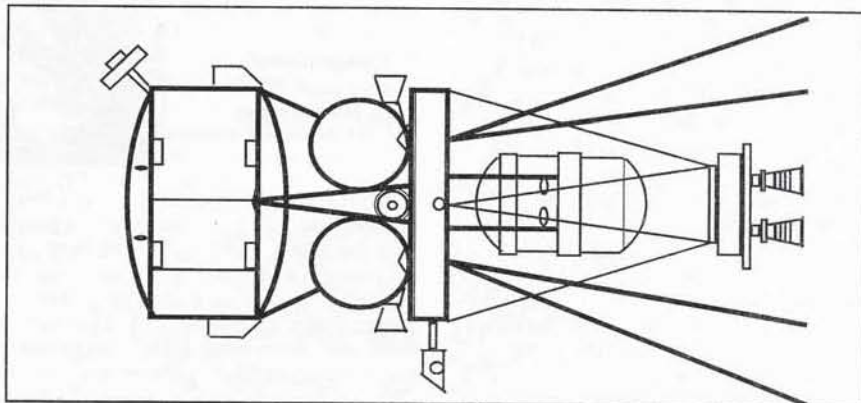
Ракета-носитель 11K69

лева и способным вывести на орбиту груз 1950 кг [18]. В дальнейшем, в связи с прекращением работ по МБР УР-200, в качестве ракеты-носителя стали использовать МБР Р-36, созданную в КБ "Южное" [18]. Маневрирующие спутники "Полет-1" и "Полет-2" [107] были прототипами автоматического спутника - перехватчика ИС (истребитель спутников) [31].

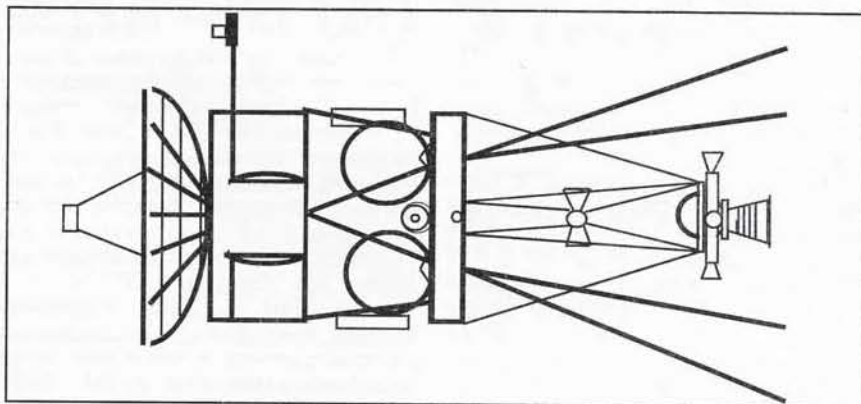
Разработка РН для космических аппаратов ИС и УС была задана Постановлением СМ СССР от 24 августа 1965 года [37]. В соответствии с постановлением в марте 1966 года был разработан эскизный проект РН 11K67 "Циклон-2А" [37]. В августе 1967 года на космодроме Байконур (Тюра-Там) начались летно-конструкторские испытания (ЛКИ) ракеты-носителя 11K67 с космическим аппаратом ИС [37]. Первый запуск носителя Р-36, снабженного третьей ступенью с двигателем многофазового включения, состоялся 27 октября 1967 года, на орбиту был выведен спутник "Космос-185" [18]. На Западе новый носитель получил обозначение F-1-m (manoeuvring - маневрирующий). В 1968-1970 годах были запущены маневрирующие космические аппараты "Космос-217", "Космос-248",



Ракета-носитель "Энергия" с КА "Полус"



Спутник из экспозиции выставки, посвященной 80-летию В.Н.Челомея (Москва)



Спутник, показанный в телепередаче про ЦНИИ "Комета" (1 канал ЦТ, 1991 год)

"Космос-374" [18]. Первый перехват в космосе состоялся 1 ноября 1968 года спутником ИС ("Космос-252") [31]. В августе 1969 года начались ЛКИ новой РН 11К69 "Циклон-2" с КА ИС системы ПРО [37].

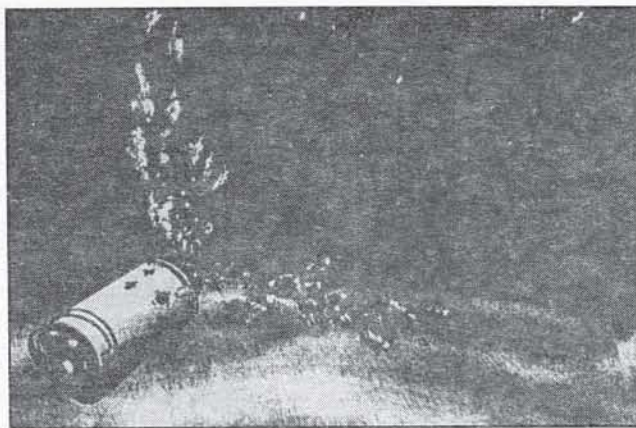
Впервые в мире в августе 1970 года экспериментальный космический аппарат-перехватчик ИС (истребитель спутников) [25] осколочной боевой частью поразил искусственный спутник земли - мишень [1]. По зарубежным данным КА-перехватчики имеют длину около 6 метров, диаметр корпуса 1,5 метра и вес около 2500 кг [6]. Как сообщается, в то время отечественная система ПКО обеспечивала поражение КА с вероятностью 0,6, а американская всего 0,18 [94].

Это позволило с 1 июля 1979 года поставить комплекс ПКО на боевое дежурство [94]. Генеральным конструктором комплекса и последующих его вариантов были А.Савин и В.Ковтуненко [1,2]. Последнее испытание боевого спутника ИС состоялось 18 июня 1982 года в рамках крупнейших учений советских стратегических ядерных сил [31], когда "Космос-1379" перехватил спутник-мишень, имитирующий американский навигационный спутник "Транзит" [31]. Всего за время испытаний перехватчиков ИС было выполнено несколько десятков их запусков [31]. В апреле 1991 года принимается в эксплуатацию комплекс ПКО ИС-МУ в составе РН "Циклон-2" и ИСЗ 14Ф10 [37].

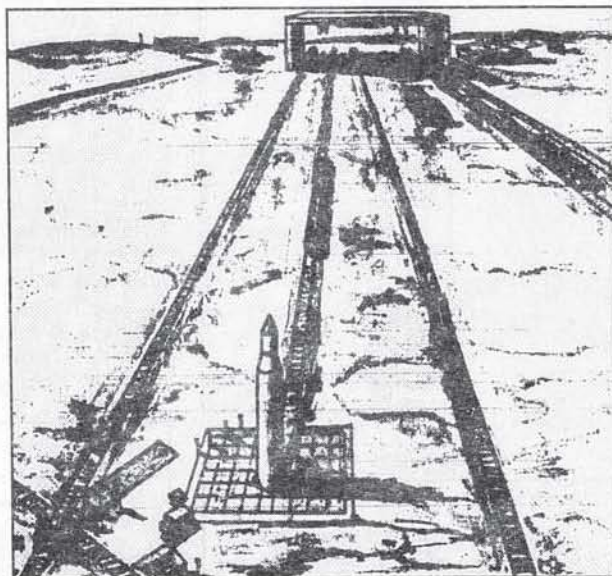
Как сообщает П.Бутовский, с 1978 года КБ "Вымпел" разрабатывало противоспутниковую ракету имеющую возможность стартовать с самолета МиГ-31Д, в 1986 году прототип самолета МиГ-31Д проходил испытания [26]. По информации из статьи А.Кузнецова "Астрономически точные слухи...", опубликованной в журнале "Техника молодежи", в августе 1992 года, в журнале *Aviation Week and Space Technology* впервые была опубликована фотография истребителя-перехватчика МиГ-31 с противоспутниковой ракетой под фюзеляжем. Как сообщается в газете "Труд" [94], в России системы аналогичные американской ASAT находятся лишь в виде макетов и стендовых образцов.

По данным публикации К.Лантратовым [31], с 1976 года работами по космической противоракетной обороне стало заниматься НПО "Энергия", под руководством В.П.Глушко [31]. Для поражения военных космических объектов были разработаны два типа боевых космических аппаратов (КА) на единой конструктивной основе, которые предполагалось оснастить различными типами бортовых

Рисунок министерства обороны США советского спутника-перехватчика



Стартовый комплекс ПКО на Байконуре



комплексов вооружения - лазерным и ракетным [31]. При этом первый тип должен был применяться по низкоорбитальным объектам, а второй - по КА на средних и геостационарных орбитах [31]. В связи с большой нагрузкой НПО по работам по сверхтяжелой ракете-носителю (РН) "Энергия" и КА многоразового использования "Буран" с 1981 года тему "Скиф" по созданию лазерной боевой станции передали в КБ "Салют" (генеральный директор Д.А.Полухин) [31]. Изготовление КА "Скиф" предполагалось развернуть на Московском машиностроительном заводе имени М.В.Хруничева [31]. Этот КА с лазерным бортовым комплексом, который создавался в НПО "Астрофизика" [94], имел длину ок. 40 м и вес 95 т [31]. Для запуска КА "Скиф" [107] предлагали использовать РН "Энергия" [31]. С 1983 года по 1987 год были проведены летные испытания и исследовано распространение лучей в атмосфере лазерной установки весом около 60 тонн на летающей лаборатории Ил-76МД (А-60) [94, 101, 107]. Для питания лазерной установки самолет

был оснащен двумя турбогенераторами, "сама лазерная пушка размещалась в убираемом в фюзеляж обтекателе, который располагался между задней кромкой крыла и килем [101].

18 августа 1983 года Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю.В.Андропов сделал заявление о том, что СССР в одностороннем порядке прекращает испытания комплекса ПКО - после чего все испытания были прекращены [1]. Однако с приходом М.С.Горбачева и объявлением в США программы "Звездных войн" (СОИ) работы по противокосмической обороне были продолжены. Для испытаний лазерной боевой станции был спроектирован динамический аналог "Скиф-Д" [31]. В дальнейшем для проведения испытательного запуска РН "Энергия" в срочном порядке был создан макетный образец станции "Скиф-ДМ" ("Полюс") длиной 37 м, диаметром 4,1 м и массой 80 т [31]. КА "Скиф-ДМ" имел четыре маршевых двигателя, 20 двигателей ориентации и 16 двигателей стабилизации [32]. На нем предполагалось провести полтора десятка военно-прикладных

и несколько геофизических экспериментов, в том числе отстрел мишеней [31]. Перед запуском состоялось выступление генерального секретаря ЦК КПСС М.С. Горбачева, где он заявил о невозможности переноса гонки вооружений в космос, после чего было принято решение - военные эксперименты на КА "Скиф-ДМ" не проводить. 15 мая 1987 года состоялся испытательный запуск РН "Энергия" с КА "Скиф-ДМ", через 460 секунд КА отделился от РН и несколько позже из-за отказа системы управления упал в акватории Тихого океана [31, 107]. Лазерной установки на борту не было, ее заменял весовой макет [94]. Некоторые элементы "советского СОИ" собирались устанавливать на космическом модуле "Спектр", но он был выведен на орбиту только через пять лет после намеченного и вошел в состав орбитального комплекса "Мир" [45].

В Советском Союзе с конца 60-х годов велись работы по созданию лазерных систем наземного базирования для противоспутниковой обороны с накачкой от ядерных взрывов [94]. Как сообщает С. Александров [94] такие установки в отличие от рентгеновского лазера Теллера позволяют обеспечить многократное применение, один такой лазер возможно [94] был установлен в районе Душанбе. Работы по нему возглавляли в разное время Ю. Бабаев и Ю. Аблеков, но в связи с односторонним мораторием СССР и последовательной загадочной смертью обоих руководителей дальнейшие исследования были остановлены в середине 80-х годов [94].

Российский институт высоких температур РАН продал Соединенным Штатам в 1994-1995 годах мобильный электрогенератор "Памир-3У" мощностью 15 МВт, он имеет размеры 2,5x265x10 м и вес

около 20 тонн. Установка могла использоваться в России (СССР) на земле или в космосе для питания дальнедействующих лазерных и мощных СВЧ-систем оружия [46].

В Советском Союзе разрабатывалась "орбитальная крепость" на базе космической станции типа "Мир" [107]. "Боковухи" на станции - модули прицельного комплекса. Боковые блоки навешиваются на базовый модуль станции, доставка блоков предполагалась в грузовых отсеках многоразового космического корабля "Буран" [107]. Эта станция при управлении экипажем космонавтов предназначена для поражения головных частей баллистических ракет из космоса [107].

Как вариант для вывода из строя летящих боеголовок ракет, предлагалось применять группу из трех ракет, растягивающих кевларовую сетку, которая должна была резать боевые блоки МБР [107].

СИСТЕМА ПРОТИВОКОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ США

Первые работы по созданию противоспутникового оружия в США начались в 1957 году. 19 июня 1959 года была испытана ракета *Bold Orion*, запущенная со среднего бомбардировщика В-47, по спутнику-мишени *Explorer-6* с высотой орбиты 230 км, промах составил шесть километров. Ракета была создана фирмой *Martin* ("Мартин") в рамках программы *Skybolt* и имела вес 4,5 т, длину около 8 метров [94]. Испытания были продолжены, произведено до 10 пусков, но значительных успехов американцы не достигли. В 1962 году в качестве самолета-носителя противокосмических ракет дважды испытывался самолет F-4 "Фантом-2".

В 1963 - 1964 годах в США развертываются две наземные

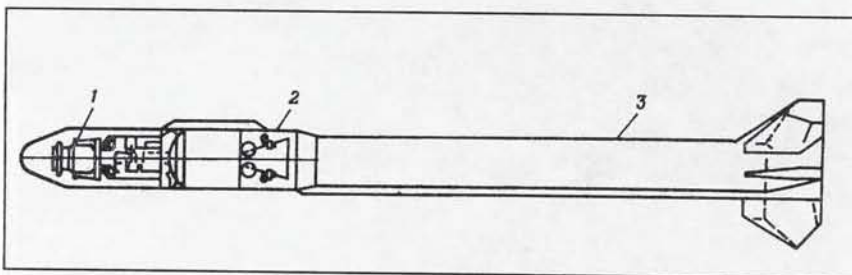
противоспутниковые системы. В 1963 году на атолле Кваджелейн на базе модифицированной противоракеты *Nike-Zeus* по программе "505" был создан комплекс ПКО. В следующем году на атолле Джонстон в Тихом океане американцы развернули другой противоспутниковый комплекс по программе "437", созданный на базе БР *Thor*. Противоспутниковая ракета "Тор-Бернер" оснащалась ядерной головной частью и была способна перехватывать и уничтожать КА на околоземных орбитах, плоскости которых имели определенные углы наклона к плоскости экватора. Эксплуатация этого комплекса осуществлялось 10-ой эскадрией ПКО специального командования ВКО ВВС США [63].

В дальнейшем для отражения атак советских МБР и борьбы со спутниками предлагалось развернуть искусственный метеорный пояс, чтобы ракеты и спутники не смогли пройти через него [94]. При этом

нужно было отказаться от собственных спутников, что было к тому времени уже невозможно.

В 1975 году в США была принята новая комплексная программа противокосмической обороны, состоящая из трех основных направлений: спутники-перехватчики ("программа 2136"); лазерное оружие ("программа 2135"); запуск перехватчиков с самолета ("программа 2134") [94].

В начале 80-х годов Соединенные Штаты объявили о новой стратегической оборонной инициативе (СОИ) в космосе - *SDI*. В сентябре 1982 года решением Министерства обороны США в составе Военно-воздушных сил было создано специальное космическое командование, которое должно заниматься системами оружия, предназначенными для боевых действий в космосе. В США разработка противоспутникового оружия в это время велась в трех направлениях: по авиационному ракетному комплексу перехвата; по созданию противоспутниковой ракетно-космической техники; по созданию систем с высокоэнергетическими лазерными установками. Создание новой системы ПКО было ускорено в 1976 году, в результате в 1984 году Пентагон два раза произвел испытания комплекса *ASAT* с запуском ракеты *ASM-135 SRAM-Altair* с истребителя *F-15C*. 13 сентября 1985 года система *ASAT* поразила спутник-мишень на высоте 450 км. Самолеты *F-15C* системы *ASAT* предполагалось разместить на авиабазах: Ленгли штат Вирджиния и Мак-Корд в штате Вашингтон. Прорабатывались варианты осна-



Противоспутниковая ракета *SRAM-Altair* ("Срэм-Альтаир")

1 - система самонаведения; 2 - РДТТ ракеты "Альтаир-3"; 3 - РДТТ ракеты

щения палубных истребителей F-14 ракетами противокосмической обороны SRAM-Altair. Ракета ASM-135 имеет длину 5,18 м, диаметр корпуса 0,51 м и массу 1180 кг; в качестве первой ступени используется модифицированная ракета AGM-69 SRAM, на второй ступени - ракета Altair III. Высота поражения ИСЗ составляет 800 км. Для поражения ИСЗ использовался малогабаритный перехватчик MHIV Brilliant Pebbles [107], весом 15,4 кг, длиной 46 см и диаметром 30 см, его разработали специалисты фирмы "Мартин-Мариэтта" при участии Ливерморской лаборатории [94]. Для наведения использовалась инфракрасная система самонаведения и несколько десятков небольших импульсных двигателей.

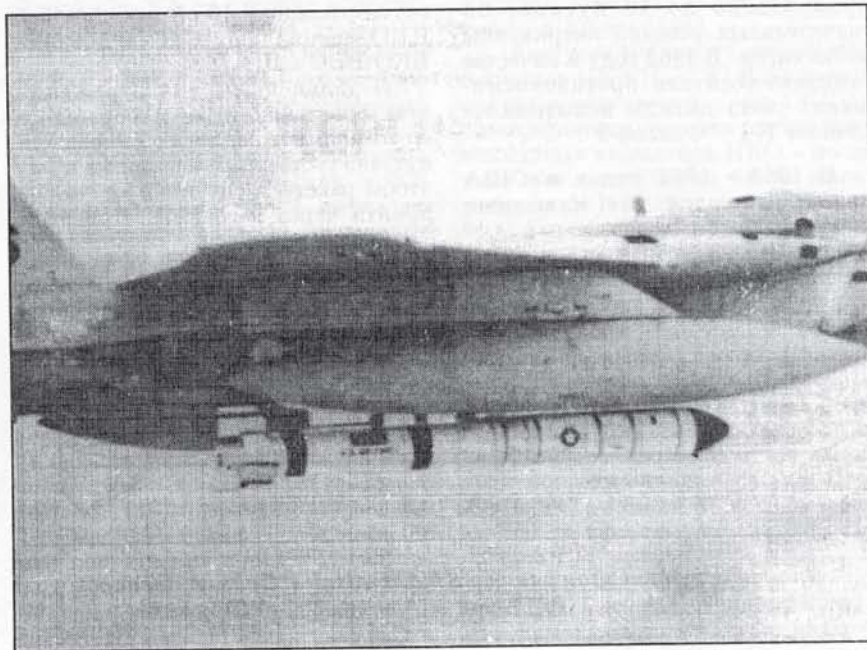
Другие проекты Пентагона предусматривали развертывание 15 маневрирующих платформ с лазерными установками. Превосходство лазеров перед другими средствами уничтожения космических объектов уже очевидна для американских специалистов. Луч лазера за 0,33 секунды на дистанции 100000 км может поразить цель, на него не влияет гравитационное и магнитное поле Земли, он быстро перенацеливается [94]. В начале 80-х годов по программе СОИ велась разработка лазерного оружия, испытания его проводилось на летающей лаборатории NKC-135ALL [101]. В конце августа 1997 года Министерство обороны США рассматривало вопрос об испытании тяжелой мощной наземной лазерной установки MIRACL (инфракрасный химический лазер) в интересах противокосмической обороны в конце сентября [91]. Установка находится в южной части штата

Нью-Мехико на ракетной базе Уайт-Сэндс. До этого на базе проводились эксперименты по поражению лазерным оружием макетов ракет. В ходе испытаний в 1986 году была разрушена ступень ракеты "Титан", а в феврале 1989 года лазер успешно использовался в эксперименте по перехвату ракет класса "воздух-воздух" [114]. Еще одна лазерная установка Alpha создается фирмой TRW в Калифорнии для размещения на космических аппаратах. Она имеет мощность 2,2 мегаватта, длину около пяти метров и диаметр 1,1 м [94]. Первые испытания лазерной установки произведены 15 июня 1988 года на полигоне Сан-Хуан-Капистрано. Для испытания лазерной установки Alpha фирмой "Мартин-Мариэтта" в рамках программы Zenit Star создается полно-размерный макет боевой космической станции длиной 24 метра, диаметром 4 метра и весом 45 тонн. Станция должна состоять из трех отсеков. В носовом предполагается разместить телескоп, в среднем - аппаратуру систем управления, наведения и электроснабжения, в кормовом - лазерную установку [94]. Для вывода на орбиту станции необходимо создать новую ракету-носитель. По оценкам, лазерная установка MIRACL имеет большую чем Alpha мощность (25 МВт) [94] и способна поражать спутники на удалении в несколько сот миль от поверхности земли [91]. В качестве мишени предполагается использовать миниатюрный спутник обнаружения ракет в космосе M.S.T.I-3. Спутник M.S.T.I-3 был запущен в мае 1996 года, его вес около 205 кг, он оснащен инфракрасными телескопами и камерами

слежения за МБР в космосе. После нескольких неудач в октябре 1997 года американцы все-таки испытали лазерную установку MIRACL по спутнику находящемуся на высоте 420 км. Было послано два мощных пучка световой энергии, один длительностью одна секунда, другой - 10 секунд. Спутник не разрушался умышленно, так как целью эксперимента было выяснить уязвимость американских спутников [105].

В рамках СОИ ведутся работы по созданию противоспутниковой рентгеновско-лазерной установки космического базирования с ядерной накачкой, один из вариантов ее разрабатывается в Ливерморской лаборатории под наименованием "Экскалибур" [94].

Противоспутниковая ракета
"Срэм-Альтаир" (ASAT)
под самолетом F-15



Система контроля космического пространства

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА СССР И РФ

Проблемы контроля космического пространства возникли в ходе освоения космоса в военных целях и для обеспечения безопасности пилотируемых космических полетов. К настоящему времени в нашей стране создан единственный центр контроля космического пространства (ЦККП), оснащенный быстродействующими ЭВМ 5Э51 типа "Эльбрус" [2]. ЦККП функционирует в автоматическом режиме, производя обработку информации о космических объектах на высотах до 40000 км. Информация поступает от средств обнаружения СПРН, ПРО, оптико-электронных и лазерных комплексов зондирования космического пространства [1]. В 1970 году первая очередь ЦККП была поставлена на боевое дежурство [2], а в 1972 году комплекс принят на вооружение [2]. ЦККП ведет и постоянно уточняет, пополняет Главный каталог, в который занесено до десяти тысяч космических объектов и их фрагментов [1]. Главными разработчиками ЦККП были В.Репин, А.Курикса, Ю.Очкасов, В.Сидельников, Н.Устинов [1]. Первоначально для обнаружения и сопровождения КА использовались пункты оптического наблюдения (ПОН), а также для этих целей привлекались оптико-электронные станции Астросовета АН СССР [2].

В 1965 году был разработан и одобрен эскизный проект СККП, одновременно были заложены основы Главного каталога космических объектов. Первой специализированной РЛС, выполняющей задачи

контроля космоса, стала станция СПРН "Днестр" в Казахстане. Ее испытания проведены в 1967 году [2].

В 1968 году были успешно проведены испытания радиолокационного комплекса контроля космического пространства, состоящего из восьми РЛС типа "Днестр", расположенных в Казахстане и Сибири. Комплекс, спроектированный под руководством Главного конструктора Ю.В.Поляка, обеспечил при сплошном радиолокационном барьере протяженностью 5000 км возможность обнаружения КА на высотах до 3000 км. Для юстировки элементов комплекса был первым запущен специальный ИСЗ "ДС-П1Ю" ("Космос-6") [2]. Запуск КА "Космос-6" состоялся 30 июня 1962 года [37] с полигона Капустин Яр. В мае 1976 года был принят на вооружение новый комплекс "Радуга" на Плесецком полигоне в составе ракеты-носителя 11К63 "Космос" и ИСЗ типа ДС-П1Ю [37].

В связи с началом запусков в США новых КА на орбиты высотой 20000-40000 км в Советском Союзе проводились работы по созданию модернизированной СККП со средствами обнаружения и сопровождения КА на высотах до 40000 км, которая несет боевое дежурство до настоящего времени [2].

На Северном Кавказе и Дальнем Востоке были развернуты комплексы "Крона" (проектирование велось под руководством Главных конструкторов В.П.Сосульникова и Н.Д.Устинова). Комплекс "Окно", разработанный в КБ Красноярского завода (Главный конструктор Н.С.Чернов), построен в Таджикистане [2], примерно в 16 км от Нурекской ГЭС. Западные специалисты полагали, что это лазерный комплекс военного назначения [52]. По заявлению Советской стороны,

это комплекс оптико-электронного наблюдения за космическими объектами, аналогичный американскому "ГЕОДСС" [52].

Наряду с радиолокацией создавались комплексы с лазерной локацией для слежения за космическими аппаратами. На Сары-Шаганском полигоне был создан экспериментальный лазерный локализатор Л-1, с помощью которого проводились работы по получению информации о движении космических объектов [20].

Для слежения за космическими объектами может привлекаться инфраструктура Военно-космических сил (ВКС) Министерства обороны РФ. Средства, имеющиеся в распоряжении ВКС, в основном используются для слежения и управления отечественными космическими аппаратами. В составе войск имеется Главный центр испытаний и управления, которому подчиняются наземные командные измерительные комплексы и морские командно-измерительные комплексы [98]. В него входит базовый универсальный для всех типов КА комплекс стационарных и подвижных командно-программных, телеметрических и траекторных систем, средств связи и автоматизированного сбора и обработки информации, предназначенной для обеспечения управления всей совокупностью КА, функционирующих в космическом пространстве. Центр может обеспечить управление до 200 КА различного назначения, постоянно находящихся на орбите [98]. В настоящее время наземные командные измерительные комплексы сведены в 13 командно-измерительных постов (КИП), расположенных: в Красном Селе, Щелково, Малоярославце, Воркуте, Колпатово, Барнауле, Енисейске, Улан-Уде, Якутске, Галенки, Король, Солнечном, Елизове [98].

Первые корабли морского командно-измерительного комплекса ввиду дефицита времени переоборудовались из гражданских судов. В 1959 году заводом П189 в Ленинграде были переоборудованы из углерудовозов польской постройки три плавучих измерителя по проекту 1128 и один ретранслятор по проекту 1129 [99]. В следующем году на судоремонтных заводах Одессы и Ленинграда для этих целей были переоборудованы сухогрузы "Краснодар", "Ильичевск" и "Долгинск". В 1963 году было переоборудовано еще два углерудовоза немецкой постройки по проекту 1130 [99].

Первым кораблем нового поколения стал "Космонавт Владимир Комаров" (проект 1917) водоиз-

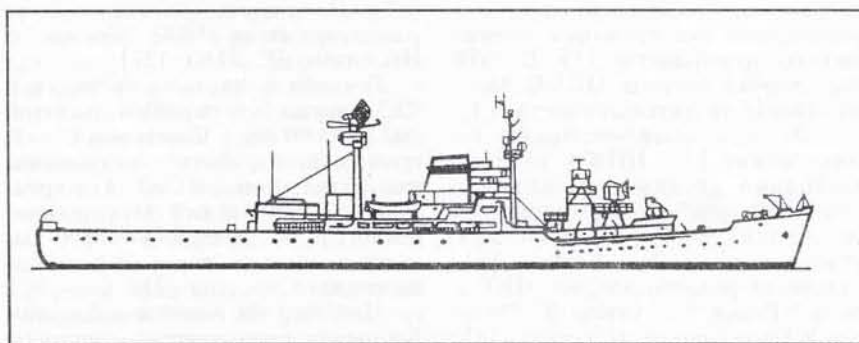


Строительство оптико-электронного комплекса наблюдения за КА в Таджикистане в 80-х годах



Наземная инфраструктура ВКС МО РФ

мещением около 18000 т, переоборудованный на Балтийском заводе из сухогруза в 1967 году. В 1970-1971 годах были построены корабли КИК "Академик Сергей Королев" (проект 1908) и "Космонавт Юрий Гагарин" (проект 1909). В дальнейшем были построены еще несколько серий кораблей КИК по проектам 1918 (четыре единицы), 1929 (четыре единицы), 1914 (две единицы) и переоборудованы гражданские суда "Бежика" и "Ристна" [99]. Последним проектом корабля измерительного комплекса стал атомный корабль проекта 1941, переданный заказчику в 1988 году. Водоизмещение этого корабля составляло около 35000 т [99].



Плавучий командно-измерительный комплекс проекта 1128

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА США

В США с 50-х годов велись работы по созданию средств слежения за космическими аппаратами. В 1957 году в Вестфорде, штат Массачусетс, была построена опытная РЛС с мощностью излучения в 10 МВт, которая на расстоянии 950 км зарегистрировала отраженные радиолокационные сигналы от первого советского спутника ПС-1. В дальнейшем станция успешно применялась для определения угловых координат, дальности и скорости полета второго советского спутника и слежения за траекторией полета американских БР на дальности до 2500-2700 км [42]. В настоящее время для контроля космического пространства используется система SPADATS, вклю-

чающая подсистемы ВВС "Спейстрек" (программа 496L) и ВМС "Спасур". Для обнаружения космических объектов используются РЛС AN/FPS-17 подсистемы "Спейстрек", размещенные на о. Шемия, Алеутских о-вах и в Турции, а также фазометрический комплекс подсистемы "Спасур". РЛС AN/FPS-17 по принципу действия и конструкции аналогична РЛС СПРН AN/FPS-50, размеры антенны 33x55 м [43].

Фазометрический комплекс подсистемы "Спасур" введен в строй в 1959 году и имел три передающие станции с длиной антенн 480-1600 м и четыре приемные станции, расположенные в южной части США с запада на восток [43]. После модернизации комплекса были построены две новые станции в штатах Арканзас и Джорджия, а также введен в строй экспериментальный комплекс в Южном Техасе [43].

Для сопровождения космических объектов в США также применяются РЛС AN/FPS-79, AN/FPS-80 и "Хейстик", первые две созданы на базе РЛС СПРН AN/FPS-19 и расположены на тех же постах, что и РЛС AN/FPS-17 подсистемы "Спейстрек" [43]. Еще одна многофункциональная РЛС AN/FPS-85 с ФАР используется для обнаружения и сопровождения КА. Она создана на базе РЛС "Езар" и сопровождает КА на высотах до 5000 км и в зоне обзора +/- 60 градусов по азимуту. В состав станции входят две антенны: приемная с размерами 50x50 м и передающая с размерами 30x30 м. Станция установлена на авиабазе Эглин в штате Флорида и смонтирована в 13-этажном сооружении высотой 43,6 м, длиной 96,9 м [43].

Для наблюдения за космическими объектами используются также оптические средства наблюдения. Наиболее широко применяются в США сложные баллистические

камеры "Бейкер Нанн", имеющие диаметр входного отверстия 50 см, длину 3 м и дальность действия более 100 тысяч км. Точность определения координат на расстоянии 150 км - 15 м. Эти средства входят в систему "Спейстрек" и имеются в Смитсоновской обсерватории. Оптические камеры установлены на постах Сэнд-Айленд в Тихом океане, Тимару в Новой Зеландии, Сан-Вито в Италии и

авиабазе Эдвардс в штате Калифорния.

Работы по созданию оптико-электронной системы ГЕОДСС начались в 70-е годы, в середине 70-х годов на полигоне Уайт-Сэндс в штате Нью-Мехико была развернута экспериментальная установка. Первый пост боевой системы введен в строй в 1982 году. В 1990 году на территории Португалии Соединенные Штаты ввели в эксплуатацию

новый электронно-оптический пост системы ГЕОДСС, пятый по счету, для обнаружения, распознавания и сопровождения в реальном масштабе времени космических объектов, находящихся на орбитах высотой более 5000 км [53]. Четыре других поста системы уже были развернуты в Соккоро (США, штат Нью-Мехико), Тэгу (Южная Корея), на о. Мауи (Гавайские о-ва) и на о. Диего-Гарсия (Индийский океан).

ПОСЛЕСЛОВИЕ

До последнего времени войска ПРО и ПКО в России получили новое наименование - Войска ракетно-космической обороны, которые возглавляет командующий - генерал-полковник В.Смирнов [28]. В их состав входили: система предупреждения о ракетном нападении (СПРН), система ПРО, система контроля космического пространства и противокосмической обороны (ККП и ПКО). Система ККП осуществляет наблюдение на низких и высоких орбитах от 120 до 40000 км и выше. Информационные средства системы ККП способны наблюдать, анализировать и заносить в каталог объекты размером около 10 см в поперечнике, находящиеся на низких орбитах, и от 0,5 м - на квазистационарных орбитах [9]. В июле 1997 года Указом президента РФ войска РКО были переданы в состав Ракетных войск стратегического назначения. В ноябре 1997 года новый главнокомандующий объединенными войсками генерал-полковник В.Яковлев заявил, что создание нового вида Вооруженных сил России повысило их боевую эффективность [115]. В тоже время в составе орбитальной группировки СПРН 68 процентов спутников и 48 процентов наземных комплексов РКО находятся за пределами гарантийных сроков эксплуатации [115]. Тем не менее система должна

выполнять свои задачи до 2003 года, а дальше будут ее обновлять [115].

В сентябре 1997 года в нью-йоркском отеле "Уолдорф-Астория" состоялось подписание пакета документов по разоружению. Министры иностранных дел России, Украины, Белоруссии, Казахстана и государственный секретарь США подписали "Меморандум о правопреемственности в отношении Договора по противоракетной обороне", Первое и Второе согласованные Заявления по разграничению стратегической и нестратегической ПРО и "Соглашение о мерах укрепления доверия в отношении системы нестратегической ПРО" и другие документы. Пакет документов по ПРО подтверждает основные положения договора 1972 года. Запрещается создание систем ПРО стратегического назначения, испытание и развертывание систем космической ПРО, но при этом появляется некоторая гибкость в создании тактических систем ПРО. На ракеты тактической ПРО соглашениями наложены ограничения в частности на максимальную скорость их полета и введено ограничение на количество испытаний [95].

В интервью с доктором физико-математических наук А.В.Витязев Институт физики Земли, заявил что не исключен новый виток "Звездных войн", но в мирных целях в интере-

сах всего населения планеты. Многие высокопоставленные военные и видные ученые, в том числе и "отец" американской водородной бомбы Теллер, предлагают начать разработку систем предупреждения астероидной опасности.

Предлагается использовать имеющиеся и подлежащие уничтожению согласно международным соглашениям ракетно-ядерные средства доставки для уничтожения астероидов, несущих непосредственную угрозу планете Земля. Однако, появление большинства опасных небесных тел спрогнозировать невозможно, обнаружение современными средствами астероидов производится лишь за час до их встречи с Землей. Разработка новых систем обнаружения астероидов, обеспечивающих определение траектории движения за несколько суток до их приближения к Земле, может обойтись в 3-10 раз больше, чем стоимость всех существующих и разработанных на сегодняшний день компонентов СОИ [104].

Если бы астероидной опасности не было, то ее было бы необходимо выдумать. Такую мысль высказал профессор С. Капица, имея в виду ту пользу, которую принесет объединение стран перед лицом общей угрозы [104].

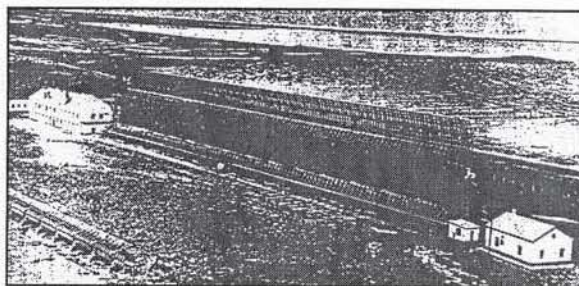
Редакцией военно-технического сборника



"НЕВСКИЙ БАСТИОН"

выпущена книга:

А.В.Карпенко
"ОБОЗРЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ
БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ
(1905-1995 годы)"

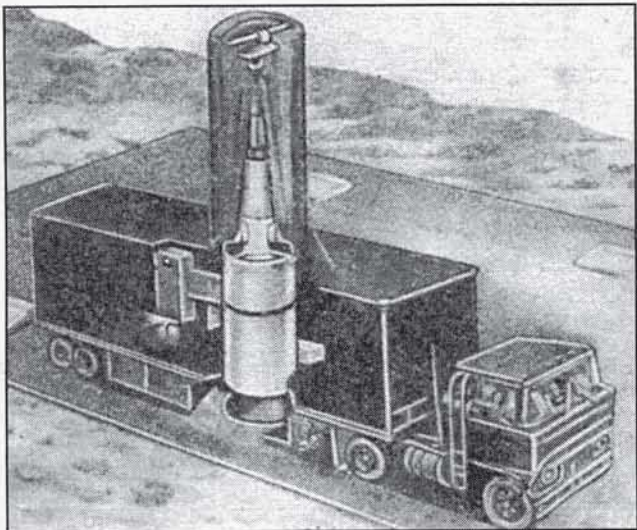


Приемная антенная система станции дальнего обнаружения системы "А"

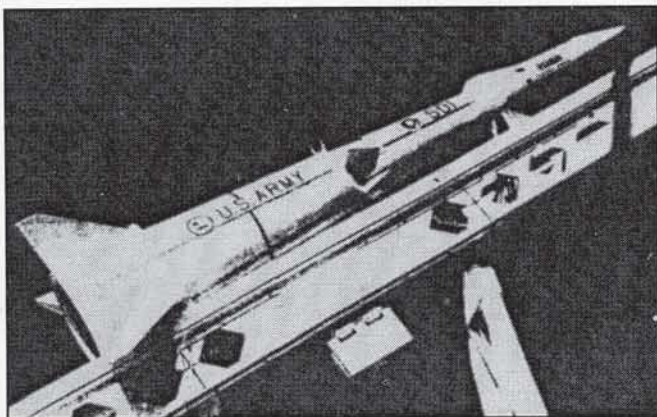
Литература и использованные материалы

1. "Неизвестные войска исчезнувшей страны" - "Правда" № 185 от 10.12.1992 года.
2. "Неизвестные войска исчезнувшей сверхдержавы" Ю.В.Вотиццев - "Военно-исторический журнал" № 8, 9, 10, 1993 год.
3. "Беркута" не стало. Какие гуси спасут теперь Москву? - "Правда" № 22 от 03.02.1993 года.
4. "Как мы сбивали "муху в космосе" Г.Кисунько - "Красная Звезда" от 1 июля 1993 года
5. "Ни одна ракета не долетит до Москвы!" - "Труд" от 6 октября 1995 года
6. Jane's Strategic Weapon Systems. 1992.
7. "Еженедельник авиации и космической технологии" (на русском языке). Лето 1994 года
8. "Армейский сборник" № 5, 1996 год
9. "Военный парад" июль-август 1996 года
10. "Красная Звезда" от 3 августа 1996 года
11. "Российская система противоракетной обороны" О.В.Голубев, Ю.А.Каменский, М.Г.Миносян, Б.Д.Пунков - М:Техноконсалт, 1994 год
12. "Техническая кибернетика" № 6 1992 год
13. "Техническая кибернетика" № 6 1993 год
14. "Техническая кибернетика" № 6 1994 год
15. "Если к нам издали прилетит адмирал ракеты..." - "Неделя" № 14 1997 год
16. "Деньги на реформу у армии есть" - "Известия" № 45 1997 год
17. "Ракетная "сатня" под землей круглосуточно сторожит сплюснуту" - "Известия" от 28 августа 1993 года
18. "Военные аспекты советской космонавтики" М.В.Тарасенко - М: Николь, 1992
19. "Глаза и уши Президента" - "Красная Звезда"
20. "Тайна сверхоружия" - "Техника и оружие" № 7 1996 год
21. "Факты и домыслы об РЛС в Закарпатье" - "Красная Звезда" от 8 апреля 1990 года
22. "Газель", "Галюша" и другие наши - "Эхо Планеты" № 1 от 2 января 1991 года
23. "Спожние при Пестряеве" - "Правда" от 1 апреля 1990 года
24. "Скрудда: суперсекретный объект мировой известности" - "Красная Звезда" от 6 мая 1994 года
25. "Секретная зона" Г.Кисунько - М: Современник, 1996
26. Rosyjskie Rakiety Kierowane Klasy Powietrze - Powietrze (III). P.Butowski. № TW 4/94
27. "Выставка к 80-летию В.Н.Челомея" (спутник ПС, IV канал ТВ - видеозапись)
28. "Спутник СПРН" (Передача ТВ-ОПТ "Служу России", апрель 1997 года)
29. Air & Cosmos / Aviation magazine № 1421, April 1993
30. "Мозаика "Плесеида" Колтовой Е.Ф. - "Авиация и космонавтика" за март 1994 г.
31. "Что приняли на темной стороне "Энергии" К.Литратов - "Российская газета" от 16 мая 1997 г.
32. "Полнос" падает в Тихий океан. М.Федоров - "Красная Звезда" № 89-90 от 19 апреля 1997 г.
33. Military technology, vol. XVII 1994
34. "Плазменный щит" - "Огонек" №16 1995
35. "Лазерная пушка" для укрощения огня" Ю.Понамарев - "Московские новости" №16 - 1994
36. "Операция К" в Сары-Шагане" М.Рабров - "Красная Звезда"
37. "Днепропетровский ракетно-космический центр" - Днепропетровск: ПО ЮМЗ-КБЮ, 1994
38. "Межконтинентальные баллистические ракеты" Под редакцией Е.Б.Волкова - М:РВСН, 1996
39. "Космические системы раннего предупреждения" А.Радов
40. "Над заливом" В.Романов
41. В.И.Марисов, И.К.Кучеров "Управляемые снаряды" - М: ВП, 1959
42. М.Н.Николаев "Снаряд против снаряда" - М: ВП, 1960
43. С.А.Леонов. "Радиолокационные средства противовоздушной обороны" - М: ВП, 1988
44. "Управляемые реактивные снаряды капиталистических государств" - М:ВП, 1956
45. "Таран в космическом пространстве" С.Лесков - "Известия"
46. "Еженедельник авиации и космической технологии" (на русском языке) Лето 1995 года
47. "Еще один опасный шаг" Н.Моренко
48. "Секретный" объект, о котором много говорят на Западе" - "Правда" от 8 ноября 1988 года
49. "Накание Ванкувера Россия предлагает США совместный эксперимент с плазменным оружием" В.Литовкин - "Известия" от 2 апреля 1993 года
50. "Зонтик" для Европы" - "Труд" от 15 октября 1992 года
51. "Красная Звезда" от 5 октября 1990 года
52. "Туман при ясной погоде" - "Правда" от 2 января 1988 года
53. "Зачем нам эта Кабала?" - "Известия" №133 от 18 июля 1997 года
54. "Зарубежное военное обозрение" №5/1989
55. "Зарубежное военное обозрение" №7/1983
56. "Зарубежное военное обозрение" №5/1983
57. "Зарубежное военное обозрение" №4/1983
58. "Зарубежное военное обозрение" №3/1990
59. "Зарубежное военное обозрение" №10/1974
60. "Зарубежное военное обозрение" №9/1990
61. "Зарубежное военное обозрение" №6/1980
62. "Зарубежное военное обозрение" №3/1977
63. "Зарубежное военное обозрение" №2/1976
64. "Зарубежное военное обозрение" №12/1984
65. "Зарубежное военное обозрение" №11/1983
66. "Зарубежное военное обозрение" №7/1984
67. "Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем 1946-1996 г.г. Очерки истории" Под редакцией академика РАН Е.А.Федосова - М:1996
68. "Многоканальная мобильная зенитно-ракетная система С-300В" В.Ефремов - "Военный парад" за январь-февраль 1996 года
69. "Без тайн и секретов" Под редакцией Н.С.Попова - СПб: Прага, 1995
70. "Зенитно-ракетная система С-300В" - "Техника и вооружение"
71. "Современные средства ПВО" - "Военный парад" за март-апрель 1995 года
72. "Факел" и его ракеты" В.Светлов, В.Коровин - "Военный парад" за сентябрь-октябрь 1994 года
73. "Соревнование в Абу-Даби" С.Федосова - "Техника и вооружение"
74. "Соло на органе из ракетных труб" В.Литовкин - "Известия"
75. "С-300В многоканальная мобильная зенитно-ракетная система" - Концерн "Антей", Рекламный проспект
76. "Урал", многоканальный, высокоомобильный, всепогодный зенитный ракетный комплекс средней дальности" - НИИП, Рекламный проспект
77. "Под прицелом - спутники" М.Сергеев
78. "Завершение работ в США по программе НОЕ" В.Васильев
79. "Борьба СССР против ядерной опасности, гонки вооружений, за разоружение" - М:Политическая литература, 1987
80. "Зенитный ракетный комплекс "Бук-М1" В.Матяшев, Е.Пизин - "Военный парад" за январь-февраль 1997 год
81. "Качество, надежность, сервис - гарантии уральской марки" В.Казимирский - "Военный парад" за март-апрель 1997 год
82. "НПП "Старт" - "Военный парад" за сентябрь-октябрь 1994 года
83. "НИИ приборостроения им. В.В.Тихомирова" В.Матяшев - "Военный парад" за май-июнь 1996 года
84. "Вооружение и техника войск ПВО Сухонутных войск" - "Независимая газета" от 15 июня 1996 года
85. "Московский НИИ "Агат" - радиолокационные голошки самонаведения" И.Акопян - "Военный парад" за июль-август 1996 года
86. "Система Тихомирова" А.Канащенков, А.Растов - "Труд" от 26 февраля 1997 года
87. "Назетай, покунай..." Ф.Емченко - "Труд" от 18 апреля 1995 года
88. "Казакскую стратегическую кнопку может нажать кто угодно?" С.Горячев - "Неделя" №34 - 1997
89. "Зенитно-ракетная система С-300ПМУ-2 "Фаворит", рекламный проспект - ФПП "Оборонительные системы"
90. "Бук-М1" топят корабли" В.Матяшев - "Военный парад" за сентябрь-октябрь 1997 года
91. "Призраки звездных войн" возвращается" - "Известия" №166 от 3 сентября 1997 года
92. "Подготовка к пуску и пуск ракет" Б.П.Ворожик, Н.А.Столяров - М: ВП, 1972
93. "Еще один шаг к безъядерному миру" - "Известия" №185 от 30 сентября 1997 года
94. "Тоненькое "бип-бип" обернулось грозным рыком" А.Павлов - "Труд" от 7 октября 1997 года
95. "Еще один шаг к безъядерному миру" М. Стурза - "Известия" от 30 сентября 1997 года
96. "Мир был в 5 минутах от ядерной войны" М. Зубко - "Известия"
97. "Черная казарка" наших генералов не испугала" В. Литовкин - "Известия"
98. "Без космоса жить нельзя" В. Иванова - "Армейский сборник" №4, 1994
99. "История отечественного судостроения" Том V. СПб: Судостроение, 1996
100. "Заключение ЦНИИ-45 по первому этапу НИР "Полюс", Ленинград: ЦНИИ-45, 1964
101. "Плы" с индексом "А" Л.Берие, К.Удалов - "Крылья Родины", 1997
102. "Бонин" - гроза баллистических ракет" Е.Бай - "Известия"
103. "Ракеты с "Бубликами" и другой начинкой для ПВО" Новое оружие России - "Известия"
104. "Психоз конца света" - "Аргументы и факты" №42-1997
105. "Лазер становится космическим оружием" П.Денисов - "Известия" №201 от 22 октября 1997 года
106. "Космическое оружие: дилемма безопасности" Под редакцией Е.П.Велихова, Р.С.Саздеева, А.А.Кокочина - М: Мир, 1986
107. "Как готовили войну в космосе" А.Павлов - "Комсомольская правда" №198 от 25 октября 1997 года
108. "Ракеты и люди. Горячие дни холодной войны" Б.Е.Черток, М: Машиностроение, 1997
109. "Тайна спутников "Космос". С.Горяинов - "Неделя" №40 от 3-9 ноября 1997 года
110. "Борьба с воздушно-космическими целями" П.В.Морозов, М: Военное издательство, 1967
111. "Крупнейшая афера XX века" Г.Хромов - "Красная Звезда" от 5 марта 1991 года
112. "Почему Пентагон разлюбил "космические челноки" А.Андронков - "Красная Звезда" от 9 декабря 1992 года
113. "СОИ - наследие "холодной войны" М.Понамарев - "Красная Звезда" от 23 марта 1993
114. "СОИ без сексаций" Б.Егорова, Б.Петрович - "Красная Звезда" от 15 ноября 1989
115. "Первый шаг военной реформы укрепил ракетно-ядерный щит России" В.Литовкин - "Известия" № 219 от 19 ноября 1997
116. "Военный парад" №6-1997

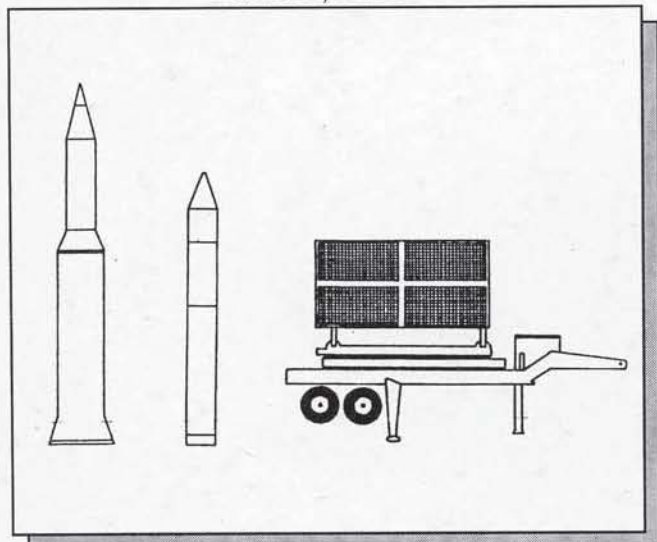
Издательство "ГАНГУТ" Сдано в печать 25 декабря 1997 года. Формат бумаги 60 x 84 1/8. Печать офсетная. Тираж 500 экз. Лицензия ЛР N064581 от 14 мая 1996 года, изд. N 145



Установка противоракеты
"Спринт" в ШПУ



Экспериментальная противоракета
HEDI/KITE



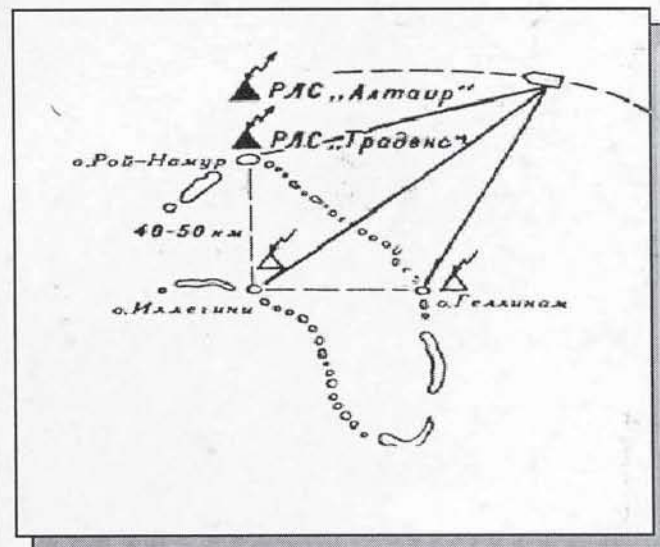
Основные элементы системы ПРО,
создаваемой по программе GBI

На первой странице обложки: транспортно-пусковые контейнеры противоракет А-350 на параде в Москве

На четвертой странице обложки: транспортно-пусковые контейнеры противоракет А-350 на параде в Москве. Противоракета Sprint на экспериментальной пусковой установке



Противоракета Sprint в полете



Многопозиционная радиолокационная
система на полигоне Кваджелейн

Подготовка оригинал-макета:

А.В.Карпенко, С.М.Ганин, В.В.Степанов

В издании использованы фотоматериалы и рисунки
С.М.Ганина, А.В.Карпенко, Jane's, "Военного парада"
и др.

При перепечатке ссылка обязательна

**ПРОТИВОРАКЕТНАЯ И
ПРОТИВОКОСМИЧЕСКАЯ
ОБОРОНА**

